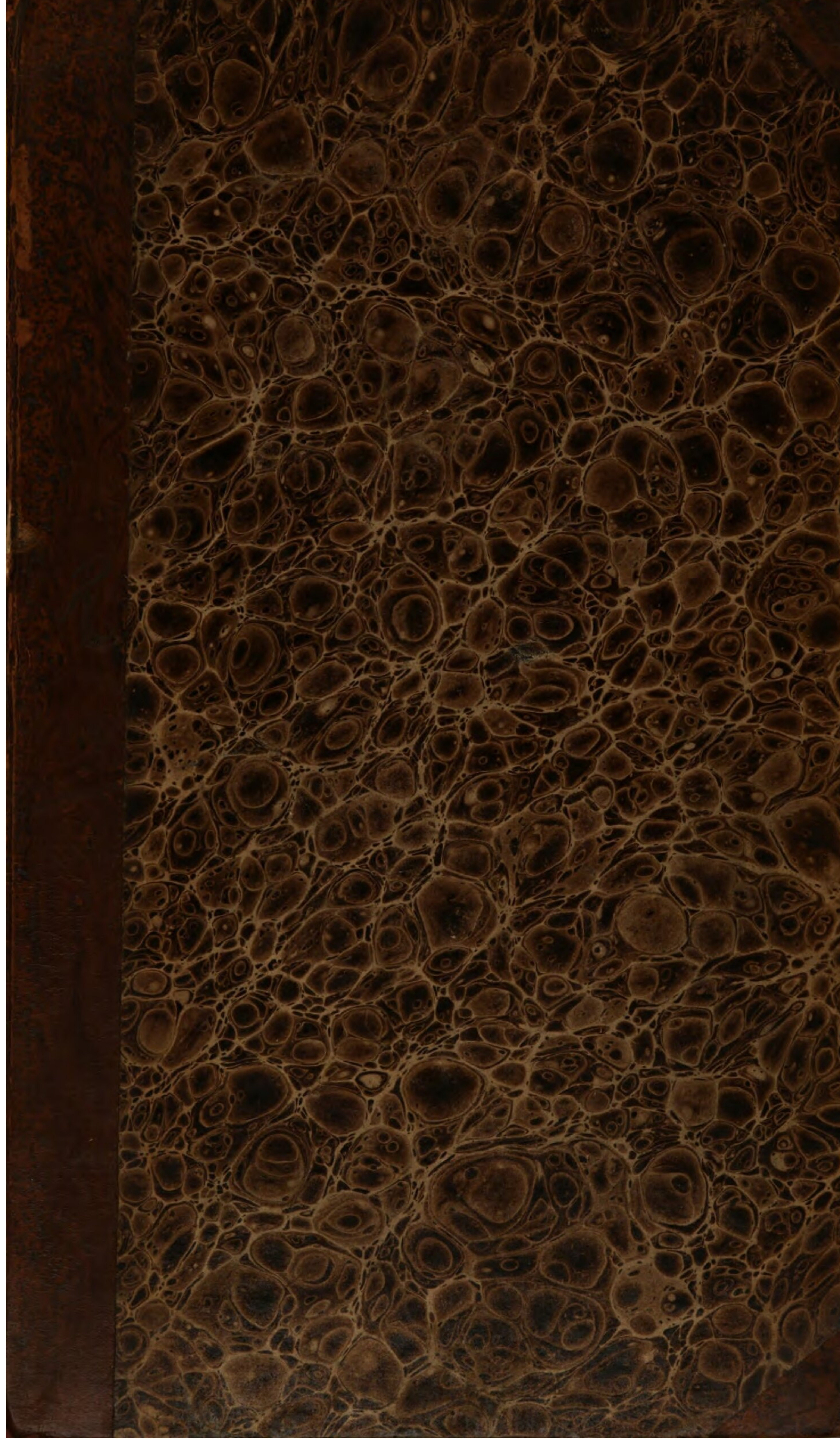
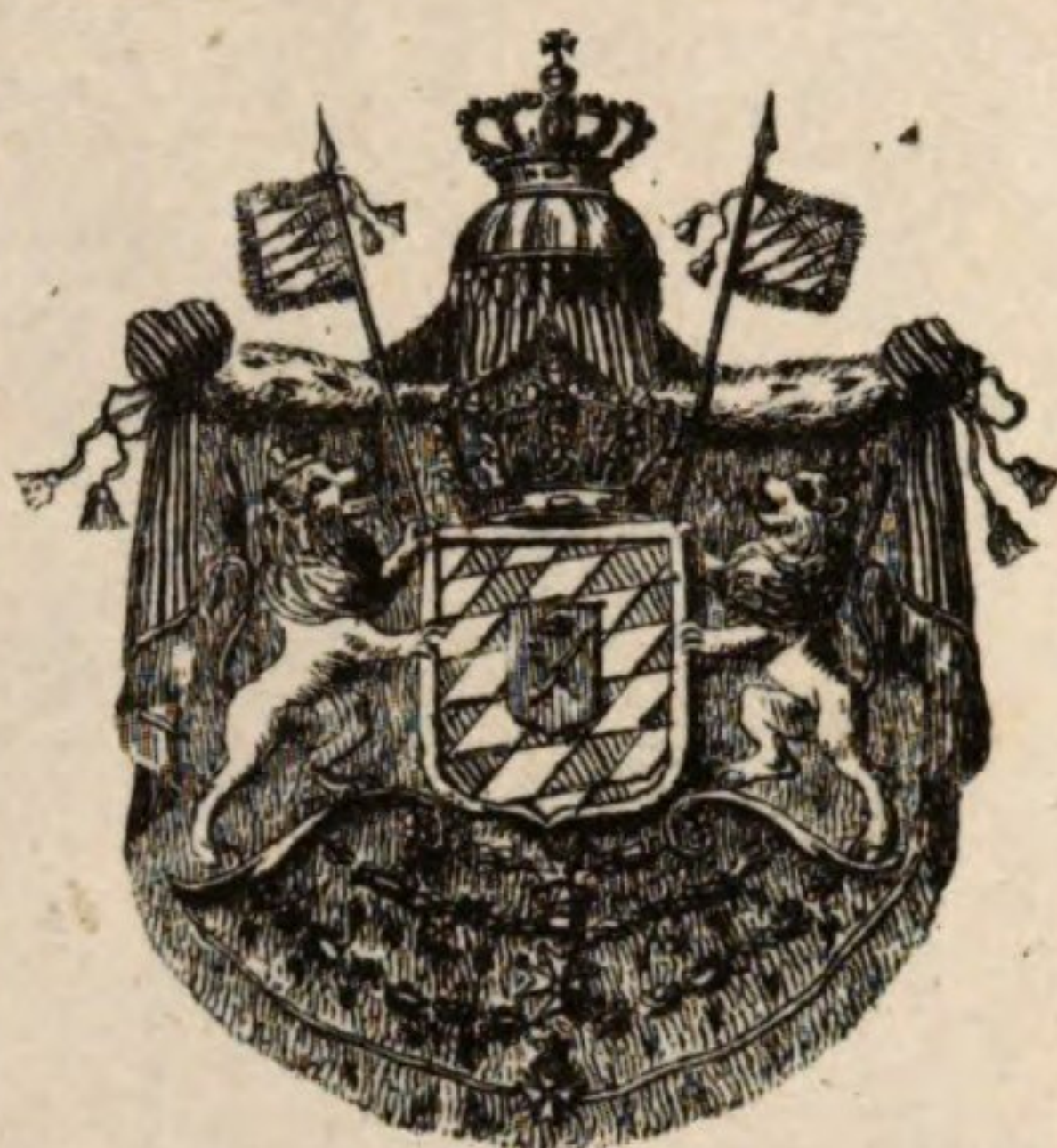




Chem 7m



**BIBLIOTHECA
REGIA
MONACENSIS.**

<36619763090017

S

<36619763090017

Bayer. Staatsbibliothek

R

C h e m i s c h e BELUSTIGUNGEN.

Eine Sammlung
auffallender und lehrreicher Versuche
aus dem Gebiete
der
EXPERIMENTAL-CHEMIE

von

Friedrich Accum,

Königl. Preuss. Professor der technischen Chemie und Mineralogie
im Königl. Gewerb-Institut, und Prof. der Physik, Chemie und
Mineralogie in der Königl. Bau-Akademie zu Berlin, auch ordentl.
öffentlichen Lehrer der Chemie. Der Königl. Akademie der Wis-
sensschaften, der Gesellschaft naturforschender Freunde zu Berlin;
der Königl. Irländischen Akademie der Wissenschaften zu Dublin,
und mehrerer gelehrten Gesellschaften im Inn- und Aus-
lande Mitglied und Correspondent.

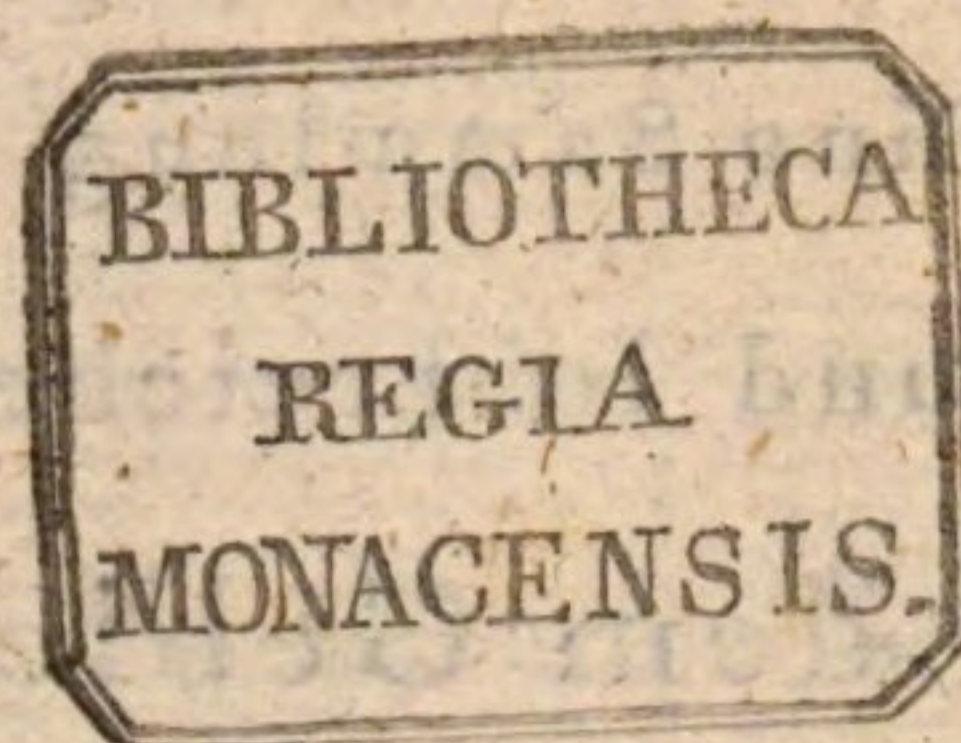
*Nach der dritten englischen Ausgabe, mit Zusätzen
bearbeitet von dem Verfasser.*

Mit II. Kupfertafeln.

Bayern,
bei Johann Leonhard Schrag

1 8 2 4.

46 D.



V o r r e d e.

Die erste deutsche Auflage dieses Buches, welche im Jahre 1819 erschien, fand, ungeachtet mancher Mängel, welche hauptsächlich durch eine zu sorglose Correctur veranlasst wurden, dennoch eine nicht ungünstige Aufnahme. Es läßt sich demnach erwarten, daß, da dieselben im gegenwärtigen Abdruck verbessert sind, auch hin und wieder Zusätze eingeschaltet wurden, dieses Werk den angehenden Liebhabern der Naturkunde willkommen seyn werde.

Man wünscht, daß dasselbe als eine Propedeutik zu einem ernsteren Studium der Naturlehre betrachtet werde. Je umfassender und weitläufiger das Gebiet dieser Wissenschaft wird,

um so nothwendiger werden Vorübungen, theils um den Lernenden mit den Grundsätzen der Wissenschaft bekannt zu machen, theils um ihn in der nothwendigen Kunst, Beobachtungen und Versuche anzustellen — dem einzigen Wege, auf welchem sich Erweiterung dieser Wissenschaft hoffen läßt, eine Fertigkeit zu verschaffen. Die Experimente wurden daher so gewählt, daß sie mit wenigen Apparaten und einem unbedeutenden Kostenaufwande sich wiederholen lassen.

Berlin den 10. März
1824.

Friedrich Accum.

Vorrede zur englischen Ausgabe.

Die Absicht bei der Herausgabe dieses Buches ist, chemische Wissenschaft mit vernünftiger Unterhaltung zu vereinigen. Dem Lernbegierigen mag diese Sammlung als faßliche Anleitung zur Anstellung einer Reihe von auffallenden und belehrenden Versuchen dienen, die wohl berechnet sind, den Anfänger mit den auffallendsten Erscheinungen der Chemie bekannt zu machen. Um dieses Vorhaben gehörig auszuführen, habe ich bloß solche Versuche gesammelt, die mit Ruhe und Sicherheit in der Studierstube und im Kabinette ausgeführt werden können; und deren Darstellung weder kostbare Apparate noch zusammengesetzte Instrumente erfordert.

Damit die Experimente mehr werth haben, als bloß der müßigen Stunden Zeitvertreib zu seyn, habe ich jedem einzelnen Proceß die Erklärung beigefügt, wodurch der Scheidekünstler in Stand gesetzt wird, die Erscheinungen mit Vortheil als be-

sondere Gegenstände des ferneren Nachdenkens zu betrachten, wenn seine Neigung ihn weiter ins Feld der Untersuchungen führen möchte.

Vielfache Uebung als Lehrer, und das stäte Gewohntsein an Betrachtungen über die Schwierigkeiten, die im Allgemeinen die Fortschritte des Wissbegierigen hemmen, haben mich überzeugt, daß Versuche, die unerwartete Resultate und überraschend angenehme Erscheinungen hervorbringen, wenn sie von den Lernenden dargestellt werden, geschickt sind, die Aufmerksamkeit zu fesseln, und einen bleibenderen Eindruck auf die Seele machen, als bloße Lehrsätze oder flüchtige Erklärungen, die unzertrennlich von öffentlichen Vorlesungen sind.

Inhalt.**Versuch.**

Seite.

- I. Wasser durch Anwendung der Kälte zum Kochen, durch Anwendung der Hitze aber zum Aufhören des Kochens zu bringen. 1
- II. Gasblasen aus dem Wasser steigen zu lassen, welche mit einer hellen Flamme brennen. 5
- III. Körper leuchtend im Dunkeln zu machen, so daß man bei Nacht die Stunde, welche der Zeiger auf der Uhr anzeigt, erkennen kann. 7
- IV. Zwei Flüssigkeiten erhalten, blos durch Mischung, die Kraft das Gold aufzulösen, welche Kraft eine jede für sich nicht besitzt. 9
- V. Niederschlagung des regulinischen Goldes, auf Holzkohlen. 10
- VI. Einen verbrennlichen Körper durch Berührung des Wassers zum Entzünden zu bringen. 11
- VII. Gefrieren des Wassers im Sommer, ohne Hülfe des Eises. 12
- VIII. Glänzende Praecipitation des Bleies in aestiger und metallischer Form, gemeiniglich der Bleibaum genannt. 20
- IX. Aestige metallische Präcipitation des Silbers, gemeiniglich der Silberbaum, oder Arbor Dianae genannt. 21
- X. Wärme und Kälte werden durch einen und denselben Körper, zu gleicher Zeit, bei einer und derselben Temperatur hervorgebracht. 23
- XI. Mittel, um Eisen von Stahl zu unterscheiden. 25
- XII. Probe, wodurch man Alkalien entdeckt. —
- XIII. Probe, um Säuren zu entdecken. 27
- XIV. Probe, wodurch Kupfer entdeckt wird. 28

Versuch.	Seite.
XV. Probe, wodurch man Eisen entdeckt.	29
XVI. Probe, wodurch man Blei entdeckt.	34
XVII. Probe, wodurch Arsenik entdeckt wird.	35
XVIII. Lebhaftes Verbrennung dreier Metalle, wenn sie in Berührung mit einander gebracht werden.	37
XIX. Der körperliche Raum zweier Flüssigkeiten, wenn gemischt, wird geringer als die Summe der beiden körperlichen Räume vor der Mischung, jeder für sich genommen.	—
XX. Quecksilber zum Gefrieren zu bringen.	39
XXI. Die Feuerquelle.	42
XXII. Veilchenblaues Gas.	43
XXIII. Eine carminrothe Flamme hervorzubringen.	44
XXIV. Eine oranienfarbene Flamme hervorzubringen.	45
XXV. Wie man eine smaragdgrüne Flamme hervorbringt.	—
XXVI. Wie man eine gelbe Flamme hervorbringt.	46
XXVII. Eine blaue Farbe in Roth, Grün, Carmoisin oder Purpur zu verwandeln.	—
XXVIII. Eine blaue Flüssigkeit, vermittelt der durch die Lungen geathmeten Luft, roth zu färben.	47
XXIX. Eine grüne Flüssigkeit, vermittelt der durch die Lungen geathmeten Luft, blau zu färben.	48
XXX. Zwei durchsichtige Körper bilden, wenn gemischt, eine undurchsichtige und beinahe feste Masse.	49
XXXI. Beweis, daß das Eiweiß Alkali enthält.	50
XXXII. Zwei nicht riechende Körper verbreiten, wenn sie vermischt werden, einen stechenden, starken Geruch.	51
XXXIII. Grüne sympathetische Dinte. Etwas mit derselben geschriebenes ist unsichtbar, kömmt aber durch Wärme zum Vorschein, und verschwindet wieder durch Kälte.	—
XXXIV. Blaue sympathetische Dinte. Buchstaben mit derselben geschrieben sind unsichtbar, erscheinen aber durch Wärme, und verschwinden wieder durch Kälte.	54
XXXV. Eine unsichtbare Schrift dadurch, daß man das Papier in Wasser taucht, sichtbar zu machen.	55

Versuch.	Seite
XXXVI. Eine unsichtbare Schrift, indem man sie dem Lichte aussetzt, sichtbar zu machen.	55
XXXVII. Zu bewirken, daß eine unsichtbare Schrift, mit wie Silber glänzenden Buchstaben erscheint.	56
XXXVIII. Grüne sympathetische Dinte, welche über eine Flüssigkeit gehalten, blau; der Luft aber ausgesetzt, wieder grün wird.	57
XXXIX. Gelbe sympathetische unsichtbare Dinte, welche, mittelst Wärme und Kälte, abwechselnd erscheint und verschwindet.	—
XXXX. Eine unsichtbare Schrift nimmt plötzlich, durch Einwirkung einer klaren Flüssigkeit, die schwarze Farbe an.	58
XXXI. Wie eine unsichtbare Schrift, mittelst einer farbenlosen Flüssigkeit, eine blaue Farbe erhält.	—
XXXII. Lebhaftes Verbrennen ohne Zutritt der Luft.	59
XXXIII. Eine farbenlose Flüssigkeit wird blau, wenn man die Flasche, die selbige enthält, öffnet, und wieder farbenlos, wenn man die Flasche verstopft.	61
XXXIV. Die atmosphärische Luft enthält, selbst beim trockensten Wetter, Wasser.	62
XXXV. Zeigt, daß die atmosphärische Luft immer Kohlensäure enthält.	63
XXXVI. Chemische Wirkung der Luft, die aus den Lungen geathmet wird.	64
XXXVII. Die Phosphor-Zündflasche.	—
XXXVIII. Wie man eine grüne, leckende Flamme, wechselweise, an der Mündung einer Flasche, zum Erscheinen und Verschwinden bringt.	65
XXXIX. Sonderbare Verbrennung der Zinnfolie durch chemische Wirkung.	66
L. Leichte Methode Stahl zu vergolden.	68
LI. Kupfer, oder Messing zu versilbern.	69
LII. Knallgold.	70
LIII. Knallsilber.	72
LIV. Knall-Quecksilber.	76
LV. Knallpulver.	78

Versuch.	Seite.
LVI. Schiefspulver zu bereiten.	80
LVII. Metallische Krystallisation.	84
LVIII. Wie man das entgegengesetzte Strömen flüssiger Körper, indem sie eine Temperaturveränderung erleiden, sichtbar darstellt.	86
LIX. Schnelle Ausdehnbarkeit des Glases, durch Wärme.	89
LX. Leichte Methode, Glas in einer jeden beliebigen Richtung zu brechen.	90
LXI. Leichter Proceß, um die in Wein, Bier, und andern geistigen Getränken enthaltene Menge Spiritus genau zu bestimmen.	91
LXII. Wie man Goldpulver zum Vergolden des Silbers ohne Wärme bereitet.	93
LXIII. Wasser über der Oberfläche des Eises zu kochen.	94
LXIV. Das mineralische Chamäleon.	97
LXV. In Glas zu ätzen.	99
LXVI. Eine Wasserfläche helleuchtend zu machen.	100
LXVII. Eigene Wirkung der Oberfläche der Körper, mit Rücksicht auf ihr Vermögen, Wärme aufzunehmen, oder fortstrahlen zu lassen.	101
LXVIII. Comparative Wirkungen der gläsernen und metallenen Oberflächen, mit Rücksicht auf ihr Vermögen, Wärme aufzunehmen und fortzupflanzen.	102
LXIX. Einfluß der Farbe der Körper auf ihr Vermögen, die Wärme einzusaugen oder zurückzustrahlen.	104
LXX. Comparative leitende Kraft der verschiedenen Körper mit Rücksicht auf Wärme.	—
LXXI. Wie man Wassertropfen über Papier, ohne zu zerfließen, rollen lassen kann.	106
LXXII. Die Tropfen einer Flüssigkeit rollen über die Oberfläche einer andern hin, ohne zu zerrinnen.	107
LXXIII. Wechselseitiges Nähern und Entfernen der auf Wasser schwimmenden gläsernen Kugeln.	108
LXXIV. Durch Capillarität werden Seile zusammen gedreht, und schwere Lasten gehoben.	109
LXXV. Nadeln zum Schwimmen auf dem Wasser zu bringen.	112

Versuch.	Seite.
LXXVI. Metallische Niederschlagung des Silbers in einer baumähnlichen Form auf Glas oder Schiefer.	113
LXXVII. Eine ungefärbte Flüssigkeit, durch Hinzufügen einer klaren Flüssigkeit, wechselweise blau und wieder farbenlos zu machen.	114
LXXVIII. Zwei höchst flüchtige und riechbare Körper verlieren durch Mischung ihren Geruch gänzlich.	115
LXXIX. Krystallisation durch Sublimiren bewirkt.	—
LXXX. Zwei unsichtbare Flüssigkeiten bilden, indem sie einander berühren, eine dicke weiße Wolke.	—
LXXXI. Wie man Terpentinöl durch Hinzufügen einer kalten Flüssigkeit entzünden kann.	116
LXXXII. Zwei kalte Flüssigkeiten werden, indem sie gemischt, kochend heiß.	118
LXXXIII. Eine sonderbare augenblickliche Krystallisation.	120
LXXXIV. Pyrophor.	122
LXXXV. Ein Pulver, das, wenn es in einem Mörser gerieben wird, Feuer fängt.	126
LXXXVI. Weingeist ohne Berührung des Feuers zu entzünden.	127
LXXXVII. Feuerfunken und Blitze unter Wasser hervorzubringen.	—
LXXXVIII. Ein Pulver zu machen, das durch Reiben ein successives Knallen hervorbringt.	128
LXXXIX. Laute Detonationen des Phosphors.	130
XC. Zwei metallne Legirungen schmelzen, wenn sie mit einander gerieben werden.	131
XCI. Ein Metall, das in kochendem Wasser schmilzt.	—
XCII. Ein Pulver, das, indem es mit einer Säure in Berührung kömmt, sich entzündet.	132
XCIII. Plötzlicher Uebergang einer tropfbaren Flüssigkeit in eine elastische, oder luftförmige.	—
XCIV. Feuerströme, von einer lebhaften grünen Farbe, unter Wasser hervorzubringen.	134
XCV. Niederschlagung des Kupfers in krystallischer, metallischer Form.	135

Versuch.	Seite.
XCVI. Niederschlagung des Silbers in krystallinischer, metallischer Form.	135
XCVII. Leichtes Verfahren, die leuchtende Kraft der Kerzen und Lampen zu bestimmen.	136
XCVIII. Eine Münze in einer Nufsschale zu schmelzen.	139
XCIX. Phosphor-Wachskerzen.	140
C. Wie man das helleuchtende Scheinen des Mondes nachahmt.	141
CI. Kreisförmige Bewegung des Camphers auf Wasser. —	
CII. Leichte Methode, Elfenbein zu versilbern.	143
CIII. Der Lichtmagnet oder Sonnenphosphor.	144
CIV. Zeigt, daß Ductilität und Elasticität ihren Grund in der mit den Körpern verbundenen Wärme haben.	151
CV. Electriche Niederschlagung des metallischen Kupfers auf Silber.	153
CVI. Ein metallner Draht, nicht bis zur Röthe erhitzt, wird blos durch Berührung eines Dampfes augenblicklich rothglühend.	154
CVII. Electriche Niederschlagung des metallischen Goldes auf Platina.	156
CVIII. Starke Zunahme der Dichte, durch chemische Verbindung bewirkt.	158
CIX. Phosphorescenz durch Hitze hervorgebracht.	159
CX. Erklärt die Bildung des Gaslichtes.	160
CXI. Unauslöschliche Dinte zum Zeichnen der Leinwand.	161
CXII. Eigene Methode, große und schöne künstliche Krystalle zu erhalten.	162
CXIII. Bereitung der Schreibedinte.	164
CXIV. Unauslöschliche Dinte zum Gebrauch der Chemiker.	170
CXV. Vier verschieden gefärbte Niederschläge werden aus farbenlosen Auflösungen, vermittelt einer klaren Flüssigkeit, hervorgebracht.	171
CXVI. Die Weinprobe.	172
CXVII. Knall-Platin.	174
CXVIII. Große Kraft der chemischen Reagentien.	175

Versuch.	Seite.
CXIX. Eine Methode, die Leserlichkeit geschriebener Buchstaben, welche durch Alter verblichen sind, wieder herzustellen.	178
CXX. Zeigt die ungleiche Expansion der Flüssigkeiten bei einer gleichen Erhöhung der Temperatur.	179
CXXI. Erläuterung der Kunst, auf Cattun zu drucken. Wie man ein charlachrothes Muster auf einem schwarzen Grunde hervorbringt.	183
CXXII. Erläuterung der Kunst, Seife zu sieden.	184
CXXIII. Erläuterung der Kunst, zu bleichen.	185
CXXIV. Sonderbare Wirkung der Kohle.	186
CXXV. Der Cryophor oder Kälteleiter.	187
CXXVI. Mahlergold und Silber zu bereiten.	190
CXXVII. Zeigt die Wirkung des Galvanismus, oder der Volta'schen Electricität, auf den Körper lebendiger Thiere.	191
CXXVIII. Ein Metall, welches für sich allein keine chemische Wirkung auf eine Zusammensetzung äussert, erhält bloß durch Berührung mit einem anderen Metalle die Kraft, dieselbe zu zersetzen.	196
CXXIX. Leichte Methode die atmosphärische Luft zu analysiren.	198
CXXX. Bereitung des Sauerstoffgases.	203
CXXXI. Verbrennen des Stahldrahtes in Sauerstoffgas.	208
CXXXII. Erzeugung der Metall-Oxyde, und Gewichts-Zunahme der Körper.	210
CXXXIII. Erzeugung der Säuren durch Vereinigung eines brennbaren Körpers mit Sauerstoff	211
CXXXIV. Erzeugung der Alkalien durch Verbindung brennbarer Körper mit Sauerstoffgas.	213
CXXXV. Wasserstoffgas, oder brennbare Luft zu machen.	214
CXXXVI. Zeigt die Leichtigkeit des Wasserstoffgases.	216
CXXXVII. Seifenblasen mit Wasserstoffgas zu füllen.	218
CXXXVIII. Detonirende Seifenblasen zu machen.	—
CXXXIX. Erklärt die Bildung des Wassers.	219
CXXXX. Musicalische Töne durch Verbrennen des Wasserstoffgases hervorzubringen.	221

Versuch.	Seite.
CXXXXXI. Kohlensaures Gas hervorzubringen.	222
CXXXXXII. Wie man kohlensaures Gas, ohne Hülfe der pneumatischen Wanne, hervorbringt.	223
CXXXXXIII. Zeigt, dafs kohlensaures Gas vom Wasser eingesogen wird.	225
CXXXXXIV. Zeigt, dafs kohlensaures Gas zur Unterhaltung des Verbrennens untauglich ist.	226
CXXXXXV. Zeigt, dafs kohlensaures Gas, Kalk- und Barytwasser präcipitirt.	227
CXXXXXVI. Salpetergas zu machen.	228
CXXXXXVII. Bildung der Salpetersäure, bei Vereinigung des Salpetergases mit Sauerstoff oder atmosphärischer Luft.	230
CXXXXXVIII. Ammoniakgas ohne Hülfe der pneumatischen Wanne hervorzubringen.	231
CXXXXXIX. Oxydirtes Stickgas zu bereiten.	232
CL. Salzsaures Gas ohne Hülfe der Quecksilber-Wanne zu bereiten.	233
CLI. Synthesis der Salzsäure.	235
CLII. Chloringas zu bereiten.	236
CLIII. Bleichkraft der Chlorine oder des übersäuerten salzsauren Gases.	237
CLIV. Phosphor entzündet sich in Chlorine, oder übersäuertem salzsaurem Gase.	238
CLV. Detonirendes Oel oder Chlorinstickstoff.	239
CLVI. Phosphorhaltiges Wasserstoffgas zu bereiten.	240
CLVII. Schwefelsaures Gas ohne Hülfe der Quecksilber-Wanne zu machen.	241
CLVIII. Flusssaures Gas ohne Hülfe der Quecksilber-Wanne zu machen.	242
CLIX. Stickstoff oder Salpeterstoffgas zu machen.	243
CLX. Schwefel-Wasserstoffgas zu machen.	—

Chemische Belustigungen.

Erster Versuch.

*Wasser durch Anwendung der Kälte zum Kochen,
durch Anwendung der Hitze aber zum Aufhören
des Kochens zu bringen.*

Der Siedepunkt derselben Flüssigkeit ist verschieden, je nachdem der Druck der Atmosphäre verschieden ist. Den Einfluss, welchen ein verminderter Druck auf das Kochen der Flüssigkeiten hat, sieht man aus folgendem einfachen Versuch.

Man fülle eine Florentiner Flasche zur Hälfte mit Wasser, setze dieselbe über den Lampenofen, und lasse es einige Minuten lebhaft sieden; hierauf verstopfe man so schnell als möglich die Mündung der Flasche mit einem Korke, und binde ein Stück angefeuchteter Blase über denselben, um der Luft den Eintritt zu versperren. Das Wasser wird nun vom Lampenfeuer entfernt; es wird zu sieden fortfahren; hört das Sieden aber auf, so wird dasselbe, indem man rings um den leeren, oder obersten Theil der Flasche ein mit kaltem Wasser angefeuchtetes Tuch wickelt, oder durch allmähliches Uebergießen der Flasche mit kaltem Wasser, erneuert. Setzt man den Boden der Flasche aufs Neue der Hitze der Lampe aus, so wird das

Wasser wieder anfhören zu kochen. Erneuerung des Kochens durch Anwendung von Kälte und Aufhören desselben durch Anwendung von Hitze, läßt sich, so oft man will, wiederholen. Es ist aber durchaus nothwendig, daß die Flasche luftdicht verschlossen bleibe.

Wird der Druck vermindert, so kochen Flüssigkeiten bei einer geringeren Temperatur, wird aber der Druck vermehrt, so erfordern sie eine höhere Temperatur; um das Phänomen des Siedens zu zeigen.

In diesem Versuche verwandelt während des Siedens ein Theil des Wassers sich in Dämpfe, welche die im Gefäße enthaltene Luft heraustreiben. Das Entweichen dieser Dämpfe verhindert man durch das Verstopfen der Flasche mit einem Korke. Bringt man nun ein nasses Tuch an den oberen Theil der Flasche, so verdichtet sich ein Theil der Dämpfe; es entsteht ein partieller leerer Raum, und der Druck auf die Oberfläche des Wassers wird vermindert. Daher fängt das Wasser wieder zu sieden an, obgleich es beträchtlich abgekühlt worden; denn nun ist ein geringerer Grad von Hitze erforderlich, um einen Theil desselben in Wasserdunst zu verwandeln. Gießt man aber heißes Wasser über das Gefäß, so bewirkt man eine erhöhte Temperatur, die in der Flasche befindlichen Dämpfe erhalten einen höheren Grad von Elasticität und bewirken einen Druck, der dem der Luft gleich kömmt, daher hört das Wasser zu kochen auf, weil dessen Temperatur nicht hinreicht, einen Theil des Wassers in Dunst zu verwandeln, dessen Entweichen das Blasenwerfen — die Erscheinung des Kochens — verursacht; oder mit anderen Worten, die Erscheinung des Kochens hervorzubringen. Kochen oder Sieden ist demnach nichts anders, als die schnelle

Verwandlung einer Flüssigkeit in Dämpfe. Die Hitze, welche an dem Boden des die Flüssigkeit enthaltenden Gefäßes angebracht wird, bewirkt nämlich, daß die am Boden sich befindenden Theilchen der Flüssigkeit am ersten die elastische Form annehmen, und indem sie durch das Fluidum hinaufsteigen, dasselbe in heftige Bewegung versetzen.

Der Siedpunkt ist, unter demselben Drucke, immer derselbe in einer und derselben Flüssigkeit, und wie stark auch die Hitze ist, die man auf die Flüssigkeit wirken läßt, und wie lange auch diese Einwirkung fortgesetzt wird; so übersteigt die Temperatur der Flüssigkeit in offenen Gefäßen doch nie diesen Punkt.

Der Siedpunkt des Wassers, zum Beispiel in einem offenen Gefäße, ist bei dem gewöhnlichen Druck der Atmosphäre 212° F., es wird nie heisser. Dahingegen wird bei der gleichförmig fortgesetzten Hitze das Wasser verflüchtigt und in Dämpfe verwandelt. Wird jedoch der Druck auf die Oberfläche des Wassers beträchtlich verringert, so kocht es bei 180° F. Wird aber, auf der anderen Seite, Wasser unter einem erhöhten Drucke erhitzt, so kann dessen Temperatur auch sehr erhöht werden, ja man hat Wasser in einem metallenen Gefäße bis zu 400° F. erhitzt, und dessen ungeachtet behielt es seine flüssige Form. Daher verdampft auch eine jede Flüssigkeit, wenn gar kein Druck statt findet. Ja man kann mit Grunde annehmen, daß Quecksilber in der Toricellischen Leere in Dunst verwandelt werde.

Es ist ein nicht unwichtiger Gegenstand, die Expansivkraft der Dämpfe sowohl, als das Verhältniß der wachsenden Elasticität zur wachsenden Tempera-

tur genau zu bestimmen. Die Elasticität des Dampfes, der beim Kochen einer Flüssigkeit in der freien Luft sich bildet, ist dem Drucke der atmosphärischen Luft gleich; und durch Versuche von Dalton und Gay-Lussac ist es bewiesen, daß die Spannung der Dämpfe verschiedener Flüssigkeiten in gleichem Abstände von ihrem Siedpunkte gleich ist. Kennt man also den Siedpunkt irgend einer Flüssigkeit, so erfährt man die Elasticität ihrer Dämpfe, indem man sie mit der Elasticität der Wasserdämpfe, bei einer gleichen Anzahl von Graden über oder unter dem Siedpunkte vergleicht.

Nach Dalton und Gay-Lussac dehnen sich alle elastische Körper gleichförmig bei jedem Grade der 100theiligen Skale um $\frac{1}{266,67}$ des Volumens aus, welches sie bei 0° besitzen, während feste, und tropfbar flüssige Körper, sich sehr ungleich ausdehnen.

Wegen dieser ungleichförmigen Ausdehnung der luftförmigen und tropfbarflüssigen Körper, können die Quecksilber und Luftthermometer nie miteinander korrespondiren.

In der Atmosphäre erhebt sich beständig erwärmte Luft, und die kältere dringt herbei, um ihre Stelle einzunehmen. Dieser Umstand ist eine der vorzüglichsten Ursachen der Winde. Die Luft, welche von den Polen gegen den Aequator hinfließt, in Folge der Umdrehung der Erde um ihre Axe, ist weniger stark bewegt als die Atmosphäre, in welche sie eindringt, und veranlaßt einen östlichen Luftstrom. Die Luft, die von dem Aequator gegen die Pole hinströmt, bewirkt, da die Theilchen derselben eine schnellere Bewegung haben, einen westlichen Luftstrom. Durch

diese Veränderungen werden die verschiedenen Theile der Atmosphäre durch einander gemischt. Die Wärme überwindet die Kälte, die feuchte Seeluft wird mit der trockenen Landluft gemischt, und die große Masse elastischer Flüssigkeit, welche den Erdball umgiebt, in einem Zustande erhalten, welcher sie für die Zwecke des vegetabilischen und animalischen Lebens tauglich macht.

Zweiter Versuch.

Gasblasen aus dem Wasser steigen zu lassen, welche mit einer hellen Flamme brennen.

Lege ein Stück Phosphorkalk, von der Größe einer Erbse, in ein Weinglas, das halb mit Wasser gefüllt ist: die Phosphorverbindung zerfällt, und es steigen von der Oberfläche des Wassers Gasblasen empor, welche mit heller Flamme und einigem Geräusch sich entzünden, indem sie mit der Luft in Berührung kommen; bei stiller Luft folgt jeder Gasblase, indem sie verschwindet, ein horizontaler Kreis von dickem weißem Rauche, welcher wellenförmig in die Höhe steigt, und dessen Diameter im Steigen stufenweise zunimmt.

Wird der Rückstand des Phosphorkalks aus dem Wasser genommen und getrocknet, so entzündet er sich, wenn man etwas Salzsäure auf ihn gießt.

Die Flasche, welche den Phosphorkalk enthält, lasse man nie offen stehen, denn die Berührung der Luft macht ihn bald unbrauchbar.

Erklärung.

Phosphorkalk besteht aus Phosphor mit Kalk vereinigt; kommt dieses Produkt mit Wasser in Berüh-

rung, so entsteht eine Zersetzung des Wassers, ein Theil des Phosphors nämlich entziehet dem Wasser von seinem Sauerstoffe, und bildet Phosphorsäure, die, sich mit einem Theile des Kalkes verbindend, phosphorsauren Kalk bildet. Der frei gewordene Wasserstoff des Wassers löst einen zweiten Theil des Phosphors auf, und bildet mit demselben Phosphor-Wasserstoffgas; von diesem wird etwas von einem Theile des Kalkes zurückgehalten, indem es damit wasserstoffhaltigen Phosphorkalk bildet, der grössere Theil aber entweicht als Phosphor-Wasserstoffgas. Kömmt dieses Gas mit der Atmosphäre in Berührung, so entzündet der Sauerstoff in der Luft plötzlich den im Gas aufgelösten Phosphor, das Wasserstoffgas fängt Feuer, und mit einem zweiten Theile des Sauerstoffes in der Luft sich verbindend, bewirkt es den Blitz, oder die im Auflodern verschwindende Flamme. Der Kreis von weißem Rauche entsteht aus der Wasserhülle, welche die Gasblase umgiebt. Dieses Wasser, während der Explosion gebildet, vereinigt sich, plötzlich in Dampfform verwandelt, mit der entstandenen Phosphorsäure. Das Entzünden der nach beendigtem Versuche rückständigen wasserstoffhaltigen Phosphorverbindung, so wie oben angeführt worden, rührt von dem Freiwerden eines Theils des Phosphor-Wasserstoffgas, welcher durch Zugießen der Salzsäure herausgetrieben wird, her; der Kalk in der wasserstoffhaltigen Phosphorverbindung aber, bleibt im Wasser, mit der Salzsäure verbunden, zurück.

Bereitung des Phosphorkalks.

Sie erfordert praktische Geschicklichkeit: Man nehme ein irdenes Rohr, das ohngefähr 18 Zoll lang

ist, drei Viertel Zoll im Durchschnitt hat, und an dem einen Ende verschlossen ist. Dieses Rohr beschlage man mit Thon, bis auf einen Zoll ungefähr von dem verschlossenen Ende. Nun bringe man erst vier Drachmen klein geschnittenen Phosphor in das Rohr, fülle es nachher zur Hälfte mit Stücken frisch gebranntem ungelöschtem Kalke, von der Gröfse gespaltener Erbsen, verstopfe die Mündung des Rohres locker mit einem Stöpsel von Thon, um den freien Zutritt der Luft zu verhindern, erhitze darauf den mit Thon bekleideten Theil des Rohres, mittelst einer Kophlpfanne mit glühenden Holzkohlen, bis zum Rothglühen; wenn man vermuthen kann, dafs der ungelöschte Kalk rothglühend geworden, so bringe man die Hitze an den den Phosphor enthaltenden Theil der Röhre, um ihn zum Sublimiren, und die Phosphor-Dämpfe mit dem glühenden Kalke in Berührung zu bringen. Der Kalk wird sich mit dem Phosphor verbinden und eine Mischung von rothbrauner Farbe darstellen.

Dritter Versuch.

Körper leuchtend im Dunkeln zu machen, so dafs man bei Nacht die Stunde welche der Zeiger auf der Uhr angiebt, erkennen kann.

Die Auflösung des Phosphors in fetten Oelen, leuchtet im Dunkeln. Läßt man eine Flasche, die wenige Unzen von einer Auflösung des Phosphors in Oel enthält, im Dunkeln unverstopft stehen, so verbreitet der leere Raum der Flasche so viel Licht, dafs man die Stunde bei Nacht auf einer Taschenuhr, welche der Flasche genähert wird, sehen kann. Verstopft man

die Flasche, so verschwindet das Licht, und erscheint plötzlich wieder, wenn man sie öffnet. Bei kaltem Wetter muß man die Flasche erwärmen, bevor man den Stöpsel herausziehet, widrigenfalls verbreitet sich kein Licht.

Die Auflösung des Phosphors in Oel kann man auch zu leuchtenden Schriften, oder Zeichnungen anwenden; sie kann zum Ueberstreichen des Angesichts, oder der Hände, oder irgend eines anderen warmen Gegenstandes, um ihn leuchtend zu machen, ohne Gefahr gebraucht werden. Wird das Gesicht, mit der Vorsicht, daß man die Augen verschließt, mit demselben überstrichen, so erscheinen alle Theile des Gesichts mit einer leuchtenden Flamme, von bläulich weißer Farbe überzogen, während der Mund und die Augen als schwarze Flecken sich darstellen.

Erklärung.

Dieses Leuchten ist ein wirkliches, obgleich langsames Verbrennen eines sehr kleinen Theils des der Luft ausgesetzten Phosphors, der theils in leuchtenden Dämpfen verfliegt, theils in Phosphorsäure verwandelt wird.

Bereitung des flüssigen Phosphors.

Das zweckmässigste Verfahren, die Auflösung des Phosphors in Oel zu bereiten, ist folgende: Man erhitzt mäßig einen Theil Phosphor mit 20 Theilen Mandel- oder Mohn-Oel eine halbe Stunde lang, und hebe die Flüssigkeit in einer wohl verstopften Flasche auf. Man kann auch in einem Mörser einen Theil Phosphor mit $\frac{1}{16}$ Schwefel und 10 Theilen Mandel- oder Mohn-Oel so lange reiben, bis eine gleichartige Masse gebildet wird; dieser setzt man nachher nach

und nach eine grössere Menge Oel zu, um das Auflösen zu bewirken.

Die Flasche, welche die Phosphorauflösung enthält, muß an einem dunkeln Orte aufbewahrt werden, weil das Licht diese Verbindung zersetzt.

Vierter Versuch.

Zwei Flüssigkeiten erhalten, blos durch Mischung, die Kraft das Gold aufzulösen, welche Kraft eine jede für sich nicht besitzt.

Giesse eine halbe Unze Salpetersäure in ein Weinglas, doppelt so viel Salzsäure in ein anderes Glas, und lege dann ein Goldblättchen in jedes. Das Goldblättchen bleibt unverändert; mischt man aber das in den Gläsern Enthaltene, so entsteht augenblicklich eine chemische Wirkung; die gemischte Säure nimmt allmählich eine Oraniengelbe Farbe an; es entwickeln sich plötzlich kleine Luftblasen, und die Goldblättchen lösen sich auf.

Erklärung.

Indem man die Säuren mischt, findet eine gegenseitige chemische Wirkung statt: ein Theil der Salpetersäure nemlich wird zersetzt, indem sie etwas von ihrem Sauerstoffe an einen Theil der Salzsäure abgibt, und ein anderer Theil ihres Sauerstoffes, mit dem Golde sich verbindend, dieses in ein Goldoxyd verwandelt, dieses Oxyd löst sich in dem anderen Antheile der Salzsäure auf, und bildet mit demselben salzsaures Gold.

Das nitröse Gas, oder die rothen Dämpfe, welche, indem ein Theil der Salpetersäure Sauerstoff verliert, entstehen, werden in der Flüssigkeit aufgelöst, und

geben ihr die oraniengelbe Farbe, während dem die mit Sauerstoff verbundene Salzsäure in Gasform entweicht und die Luftblasen in der Mischung verursacht. Im strengsten Sinne genommen aber, muß die Wirkung der gemischten Säuren der Salzsäure zugeschrieben werden, indem sie, durch eine vorbereitende Verwandtschaft die Zersetzung der Salpetersäure befördert, das Mittheilen eines Theiles des Sauerstoffes der letztern an das Gold begünstigt, und mit letzterem, in seinem oxydirten Zustande sich verbindend, salzsaures Gold bildet.

Da das Gold in keiner Säure, der salpetrichsauren Salzsäure ausgenommen, auflösbar ist, so wurde die salpetrichsaure Salzsäure von den Alchymisten aqua regia genannt, weil das Gold von ihnen als König der Metalle angesehen wurde. Eine Auflösung des salzsauren Goldes, auf vorerwähnte Art bereitet, färbt die Haut mit einer dunkel violetten Farbe, die solange haftet, bis das Oberhäutchen sich erneuert hat. Eine gleiche Wirkung äussert es auf alle vegetabilische und animalische Körper; daher wendet man eine gesättigte Auflösung desselben, mit Wasser verdünnt, zum Färben der Haare an, wodurch sie eine kastanienbraune Farbe erhalten.

Fünfter Versuch.

Niederschlagung des regulinischen Goldes, auf Holzkohlen.

Man bereite eine Auflösung des salzsauren Goldes, so wie im vorhergehenden Versuche beschrieben worden, indem man Goldblättchen in salpetersaure Salzsäure bringt, so lange bis die Säure nichts mehr

aufzulösen vermag. Die Auflösung verdünne man mit fünf oder sechs Mahl so viel Wasser, dem Maasse nach, und nachdem ein langes Stück frisch gebrannter Holzkohlen in dieselbe gelegt worden, setze man sie den Sonnenstrahlen oder einer sehr langsam wirkenden Hitze aus. Das Gold wird wieder hergestellt, und auf der Holzkohle sich in glänzend metallischem Zustande zeigen, indem es sehr schöne Blättchen von regulinischem Golde darbietet.

Sechster Versuch.

Einen verbrennlichen Körper durch Berührung des Wassers zum Entzünden zu bringen.

Eine Tasse wird mit Wasser gefüllt, und ein Stück Kalium, von der Grösse eines Pfefferkorns, welches ungefähr zwei Gran beträgt, in dieselbe geworfen. Das Kalium entzündet sich augenblicklich mit einer schwachen Explosion und brennt lebhaft auf der Oberfläche des Wassers, indem es zugleich als eine schön rothglühende Feuerkugel, mit grosser Heftigkeit von der einen Seite des Gefasses zur andern sich wirft.

Erklärung.

Das Kalium zersetzt das Wasser, dessen Sauerstoff, mit dem Metalle sich verbindend, Kali bildet, während der zweite Bestandtheil des Wassers, der Wasserstoff nemlich, als Wasserstoffgas entbunden, sich entzündet, und die Explosion, sammt der Flamme verursacht.

Legt man ein Stück Kalium auf Eis, so entzündet es sich augenblicklich mit einer hellen Flamme, und schmelzt ein tiefes Loch in das Eis.

Die Hervorbringung des Kalis, durch Einwirkung des Wassers auf Kalium, zeigt sich, indem man eine

kleine Kugel dieses Metalles auf ein mit Curcuma-Tinktur bestrichenes und angefeuchtetes Papier legt. So wie die Kugel mit dem nassen Papiere in Berührung kömmt, entzündet sie sich, wird in heftige Bewegung, als strebe sie dem Wasser nach, gesetzt, und hinterläßt einen dunkel oranienfarbigen Fleck, indem sie eben wie Gewächs-Alcali auf das Papier wirkt, und seine gelbe Farbe in eine oranienbraune verwandelt.

Siebenter Versuch.

Gefrieren des Wassers im Sommer, ohne Hülfe des Eises.

Man nehme eilf Drachmen salzsaures Ammonium, zehn Drachmen salpetersaures Kali, und 16 Drachmen schwefelsaures Natrum, verwandele ein jedes dieser Salze für sich in ein feines Pulver, und mische sie nach und nach in einem Glase, oder besser in einem dünnen metallnen Gefäße mit 5 Unzen Wasser (das Gefäß muß eben zum Fassen der Materialien hinreichen) so wird als Erfolg, während der Auflösung der Salze, Kälte hervorgebracht, und ein Thermometer *)

*) Die besten Thermometer zum Gebrauch bei chemischen und physikalischen Versuchen, sind diejenigen, welche die ganze Reihe von Temperaturen, vom Frierpunkte an b zum Kochpunkte des Quecksilbers darstellen, mit einem Gelenke oder Charniere versehen sind, welche dem untersten Theile der Skala zurückzufallen verstatten, wodurch die Kugel sammt einem Theile der Röhre entblöst wird, so daß diese in Säuren oder ätzende Flüssigkeiten gesenkt werden können, ohne den Theil des Instrumentes, auf welchem die Skale verzeichnet ist, zu beschädigen. Weingeist-Thermometer von derselben Construction sind zum Messen einer sehr niedrigen Temperatur, bei welcher das Quecksilber

in die Mischung gesenkt, wird bis zum Frierpunkt oder unter denselben fallen.

Ein wenig Wasser, eine halbe Unze ungefähr, in einer Probierröhre, in die Mischung während der Auflösung gesenkt, gefriert ungefähr binnen zehn Minuten.

Die in diesem Versuche angewandten Salze, können, wenn das schwefelsaure Natrum weggelassen wird, durch Verdampfen des Wassers, aus der Auflösung wieder dargestellt, und so zu mehreren Mahlen gebraucht werden. Fünf Theile salzsaures Ammonium, 5 Theile Salpeter und 8 Theile schwefelsaures Natrum mit 16 Theilen Wasser von gewöhnlicher Temperatur gemischt, machen das Thermometer von 50° bis zu 10° ungefähr sinken.

Die Salze müssen, wenn sie ganz ihre Kältemachende Kraft äussern sollen, frisch gepülvert worden seyn, und so viel Krystallisationswasser als möglich enthalten, doch dürfen sie nicht feucht seyn.

Wird salzsaure Kalkerde mit Schnee vermischt, so wird dadurch eine sehr intensive Kälte hervorgebracht, wie Lowitz zuerst gezeigt hat. Das beste Verhältniß für diesen Zweck ist, wenn man gleiche Theile fein gepulverte salzsaure Kalkerde und frisch gefallenen leichten Schnee nimmt. Taucht man ein Thermometer in diese Mischung, so sinkt das Quecksilber mit großer Schnelligkeit unter den Frierpunkt.

Erklärung.

Dieser Versuch beweist, daß chemische Wirkungen immer von einer Temperatur-Veränderung be-

gefrieren würde, am besten geschickt, zur Messung derjenigen Temperaturen aber die 180° Fahr. übersteigen, sind sie nicht geeignet.

gleitet werden, daß wenn Körper chemisch sich verbinden, sie auch einen Wechsel ihrer Temperatur erleiden, oder daß die Veränderung des Aggregations-Zustandes eines Körpers auch von einer Veränderung der Temperatur begleitet, und das Wärmestoff gebunden wird, wenn ein fester Körper flüssig wird, und im entgegengesetzten Falle, daß Wärme frei wird, wenn ein elastisch - flüssiger Körper tropfbarflüssig, oder ein tropfbarflüssiger fest wird.

In diesem Versuche muß demnach die Kälte der Absorption des Wärmestoffes, welche die schnelle Schmelzung der Salze durch ihre chemischen Wechselwirkungen begleitet, zugeschrieben werden: das Krystallisationswasser, welches sich in einem Zustande chemischer Verbindung mit dem Salze befand, entzieht, plötzlich vom festen zum flüssigen Zustand übergehend, den umgebenden Körpern ihren Wärmestoff, und auf die Art gefriert das Wasser, wenn man es in die Kälte erregende Mischung senkt, indem es seinen Wärmestoff verliert.

Kälte also hat ihren letzten Grund in der erweiterten Capacität der Körper Wärme aufzunehmen, folglich in dieser ihrer Formveränderung: und je größer die Capacität der Materialien für Wärme wird, um so stärker wird die hervorgebrachte Kälte.

So können wir einigermaßen voraussagen, welche Substanzen durch ihre chemischen Wechselwirkungen zur Bildung der Kälte am besten geschickt seyn werden, — welchen Grad der Kälte man in irgend einem gegebenen Falle von ihrer Mischung erwarten darf, — was das Maximum der Abkühlung seyn werde, — und welches Verhältniß der Materialien am besten sey, um dieses Maximum zu erhalten.

Man sieht a priori leicht ein, daß diejenigen Substanzen, so bei ihren chemischen Wechselwirkungen die schnellste Auflösung hervorbringen, daß diejenigen, so während des Auflösens die größte Vermehrung ihrer Wärmecapacität erleiden, und daß endlich diejenigen, welche eine Auflösung bilden, die selbst bei einer sehr niedrigen Temperatur ihre flüssige Form behalten, auch die stärkste Kälte bewirken werden.

Es folgt daher aus diesen Erfahrungen: daß man den höchsten Grad der Kälte aus einer Mischung derjenigen Substanzen erhalten werde, welche gegenseitig so auf einander wirken, daß sie am schnellsten die flüssige Form annehmen, und welche während dieses Ueberganges ihre Wärmecapacität am stärksten erweitern. Daher sind diejenigen Mischungen bei weitem die kräftigsten, die Kälte hervorzubringen, von welchen der eine Bestandtheil Schnee, oder gepülvertes Eis, der andere aber irgend eine Säure, ein Alkali, ein Neutralsalz, oder eine Mischung von diesen ist. Zwei Substanzen, vorlängst einem jeden bekannt, sind Küchensalz und Schnee, rauchende Salpetersäure und Schnee.

Der krystallisirte salzsaure Kalk, verdient besondere Aufmerksamkeit, da er das wolfeilste bisher bekannte Material, und zur Hervorbringung der Kälte vorzüglich wirksam ist. Dieses Salz, mit Schnee oder gepülvertem Eise gemischt, bringt eine sehr intensive Kälte zuwege, mittelst welcher das Quecksilber gefriert, so wie im Folgenden gelehrt wird.

Eine Menge Versuche, künstliche Kälte vermittelst Kälte erregender Mischungen hervorzubringen, sind vorzüglich von Herren Walker angestellt wor-

den. Folgende Darstellungen sind die Resultate dieser angestellten Versuche.

T a b e l l e
von Kälte erregenden Mischungen.

Kältemachende Mischungen ohne Eis.

<i>Mischungen.</i>		<i>Das Thermometer sinkt.</i>	<i>Grade der hervorge- brachten Kälte.</i>
1	Salzsaures Ammonium 5 Theile Salpetersaures Kali . 5 Wasser . . . 16	von 50° bis 10°	40
2	Salzsaures Ammonium 5 Theile Salpetersaures Kali . 5 Schwefelsaures Natrum 8 Wasser . . . 16	von 50° bis 40°	46
3	Salpetersaur. Ammonium 1 Theil Wasser . . . 1	von 50° bis 40°	46
4	Salpetersaur. Ammonium 1 Theil Kohlensaures Natrum . 1 Wasser . . . 1	von 50° bis 7°	57
5	Schwefelsaures Natrum 3 Theile verdünnte Salpetersäure 2	von 50° bis 30°	53
6	Schwefelsaures Natrum 6 Theile Salzsaures Ammonium 4 Salpetersaures Kali . 2 verdünnte Salpetersäure 4	von 50° bis 10°	60
7	Schwefelsaures Natrum 6 Theile Salpetersaur. Ammonium 5 verdünnte Salpetersäure 4	von 50° bis 14°	64
8	Phosphorsaur. Natrum 9 Theile verdünnte Salpetersäure 4	von 50° bis 12°	62

<i>Mischungen.</i>	<i>Das Thermometer sinkt.</i>	<i>Grade der hervorge- brachten Kälte.</i>
Phosphorsaures Natrum 9 Theile 9 Salpetersaur. Ammonium 6 verdünnte Salpetersäure 4	von 50° bis 21°	71
Schwefelsaures Natrum 8 Theile 10 Salzsäure 5	von 50° bis 0°	50
Schwefelsaures Natrum 5 Theile 11 verdünnte Schwefelsäure 4	von 50° bis 3°	47

NB. Mischt man die Materialien bei einer wärmeren Temperatur, als in der Tabelle angegeben, so wird die Wirkung verhältnißmässig gröfser. Wird z. B. die kräftigste dieser Mischungen bei einer Temperatur von 85° gemacht, so sinkt das Thermometer bis auf 2°.

T a b e l l e

über

Kälte erregende Mischungen, die aus Eis, Salzen und Säuren bestehen.

Kälteerregende Mischungen mit Eis.

<i>Mischungen.</i>	<i>Das Thermometer sinkt.</i>	<i>Grade der hervorge- brachten Kälte.</i>
Schnee od. gepülvertes Eis 2 Theile Salzsaures Natrum . . . 1	ratur { bis — 5°	*
Schnee od. gepülvertes Eis 5 Theile Salzsaures Natrum . . . 2 Salzsaures Ammonium . . 1	Tempe { bis — 12°	*
Schnee od. gepülvert. Eis 24 Theile Salzsaures Natrum . . . 10 Salzsaures Ammonium . . 5 Salpetersaures Kali . . . 5	end einer { bis — 18°	*
Schnee od. gepülvert. Eis 12 Theile Salzsaures Natrum . . . 5 Salpetersaures Ammonium 5	v. irg { bis — 25°	*

<i>Mischungen.</i>	<i>Das Thermometer sinkt.</i>	<i>Grade der hervorgebrachten Kälte.</i>
Schnee 3 Theile verdünnte Schwefelsäure 2	von 32° bis — 23°	55
Schnee 8 Theile Salzsäure 5	von 32° bis — 27°	59
Schnee 7 Theile verdünnte Salpetersäure 5	von 32° bis — 30°	62
Schnee 4 Theile Salzsaurer Kalk 5	von 32° bis — 40°	72
Schnee 2 Theile krystallis. salzsaurer Kalk 3	von 32° bis — 50°	82
Schnee 3 Theile Kali 4	von 32° bis — 51°	83

*) Der Grund, daß in der letzten Spalte keine Zahlen angegeben wurden, ist der, weil in den vorstehenden Mischungen das Thermometer bis zu dem in der nächst vorhergehenden Spalte bemerkten Grade und nie tiefer fällt, bei welcher Temperatur auch die Mischungen gemacht wurden.

T a b e l l e
über,
aus vorhergehenden Tabellen gewählte, Kälte erregende Mischungen, welche so verbunden sind, daß sie die Kälte zu den höchst intensiven Graden erhöhen.

Verbindungen von Kälte erregenden Mischungen.

<i>Mischungen.</i>	<i>Das Thermometer sinkt.</i>	<i>Grade der hervorgebrachten Kälte.</i>
Phosphorsaure Soda . . . 5 Theile Salpetersaures Ammonium 3 verdünnte Salpetersäure 4	von 0° bis — 32°	32

<i>Mischungen.</i>	<i>Das Thermometer sinkt.</i>	<i>Grade der hervorge- brachten Kälte.</i>
Phosphorsaure Soda . 3 Theile Salpetersaures Ammonium 2 verdünnte gemischte Säur. 4	von -34° bis -50°	16
Schnee 3 Theile verdünnte Salpetersäure 2	von 0° bis -46°	46
Schnee 8 Theile verdünnte Schwefelsäure 3) verdünnte Salpetersäure 3)	von -10° bis -56°	46
Schnee 1 Theil verdünnte Schwefelsäure 1	von -20° bis -60°	40
Schnee 3 Theile Salzsaurer Kalk . . . 4	von -20° bis -48°	68
Schnee 3 Theile Salzsaurer Kalk . . . 4	von -10° bis -54°	64
Schnee 2 Theile Salzsaurer Kalk . . . 3	von -15° bis -68°	53
Schnee 1 Theil krystallis. salzsaurer Kalk 2	von 0° bis -66°	66
Schnee 1 Theil krystallis. salzsaurer Kalk 3	von -40° bis -73°	33
Schnee 8 Theile verdünnte Schwefelsäure 10	von -68° bis -91°	23

NB. Ehe man die Materialien der ersten Colonne mischt, müssen sie zuvörderst, vermittelst Mischungen aus einer der vorhergehenden Tabellen bis zur erforderlichen Temperatur abgekühlt werden.

Achter Versuch

Glänzende Praecipitation des Bleyes in ästiger und metallischer Form, gemeiniglich der Bleibaum genannt.

Man fülle eine ungefähr $\frac{3}{8}$ Quart haltende Flasche mit weichem Wasser, oder Regenwasser beynahe ganz an, schütte in dieses 6 Quentchen gepülvertes essigsaures Blei (Bleizucker), schütte die Mischung und lasse sie zwei bis drei Tage ruhig stehen; gieße hierauf das klare Fluidum von dem unauflöslichen Rückstande (so fern einer da ist), werfe diesen weg, und nachdem die Flache mit Wasser ausgespült worden, so bringe man die klare Auflösung wieder in dieselbe. Hängt man nun eine Kugel, oder ein Stück Zink, das mittelst eines Drathes an den Stöpsel des Gefäßes befestigt worden, in die Flüssigkeit, und stellt das Gefäß an einen Ort, wo es ungestört stehen kann, so bedeckt der Zink sich bald mit einer moosähnlichen Substanz von metallischem Blei, welche allmählich zunimmt, und, in glänzend krystallinische Plattchen metallischen Bleies anschliessend, in einer Art von symmetrischer Ordnung sich ansetzt, so daß es in etwas einem Baume oder Strauche ähnelt.

Erklärung.

Das Zink hat stärkere Affinität zum Sauerstoffe als das Blei, entzieht diesen dem Bleioxyd, welches dadurch in metallischen Zustand versetzt, nicht länger mit der Essigsäure verbunden bleiben kann, sondern an das Zink sich niederschlägt. — Die Theorie des Galvanismus hat neuerlich bewiesen, daß dieses Phänomen (wie alle andere metallische Präcipitationen) wirklich als Resultat der voltaischen Wirkung, durch-

gegenseitige Berührung zweier Körper hervorgebracht; anzusehen sey.

Wird nemlich das Blei metallisch auf die Oberfläche des Zinkes niedergeschlagen, so äussert sich eine galvanische Wirkung, indem ein leicht oxydirbares Metall, zugleich mit einer Flüssigkeit, mit einem anderen, weniger leicht oxydirbaren, Metalle in Berührung kommt. Das Zink zersetzt, vermöge seiner grössern Verwandtschaft zum Sauerstoffe, das Wasser der essigsauren Bleiauflösung, es zieht den Sauerstoff an, der Wasserstoff des zersetzten Wassers verbindet sich mit dem Sauerstoffe des Bleioxyds, und so wird etwas Blei reducirt, welches sich als — electrischer Körper am Zink, als electrischen Körper, absetzt. Hierdurch wird eine galvanische Kette gebildet, durch welche das Wasser und das Bleioxyd allmählig zersetzt werden. Die Zunahme der kleinen Verästelungen, läßt sich nur nach electrischen Gesetzen dadurch erklären, daß die sich nach einander ansetzenden Bleitheilchen, nach der Berührung selbst, electrisch werden, und andere anziehen.

Neunter Versuch.

Aestige metallische Präcipitation des Silbers, gemeinlich der Silberbaum, oder Arbor Dianae genannt.

Diesen Namen hat man einer merkwürdigen, schönen, baumähnlichen Präcipitation des Silbers durch Quecksilber gegeben. Lemery nahm diesen metallischen Niederschlag zuerst wahr, zu dessen Erzeugung von verschiedenen Chemisten verschiedene Vorschriften gegeben wurden, die sämmtlich ein mehr oder weniger gelungenes Resultat geben. Das von

Lemery ursprünglich angegebene Verfahren ist folgendes. Man löse einen Theil Silber in verdünnter Salpetersäure auf; setze zu der Auflösung zwanzig Theile destillirtes Wasser und füge zwei Theile Quecksilber hinzu. Dieser Proceß erfordert ungefähr vierzig Tage zur Bildung des metallischen Baumes. **Homburg** giebt einen andern Proceß an, der auch vollkommen glückt. Er bestehet darinn: daß man in der Kälte ein Amalgam aus vier Theilen Silberblättchen und zwei Theilen Quecksilber bildet. Dieses Amalgam wird in einer hinreichenden Quantität Salpetersäure aufgelöst und die Auflösung mit 32 Mahl so viel Wasser als das Gewicht der angewandten Metalle beträgt, verdünnt.

Bringt man ein Stück weiches Silberamalgam in diese Flüssigkeit, so entsteht augenblicklich die Bildung des Baumes. Auch erhält man letzteren, wenn man ein Stück weiches Silberamalgam in eine Mischung aus sechs Theilen einer Auflösung des salpetersauren Silbers mit vier Theilen einer Auflösung des salpetersauren Quecksilbers bringt.

Erklärung.

Bei diesen Processen wird ein Theil des Quecksilbers im Amalgam, von dem in der Auflösung enthaltenen angezogen, und indem es dem Silber seinen Sauerstoff entziehet, wird letzteres metallisch niedergeschlagen. — Ferner wird die Niederschlagung des Silbers durch die Verwandtschaft, so zwischen ihm und einem Theile des unaufgelösten Quecksilbers, so wie auch mit einem Theile des Silbers im Amalgam statt findet, noch mehr befördert. Alle die Attractionen wirken vereinigt zum Ausscheiden des Silbers, indem

es als prismatische Nadeln abgesetzt wird, die sich in eine baumähnliche Form ordnen.

Die Voltaische Theorie, auf diesen Versuch angewendet, ist gänzlich analog mit der Niederschlagung des Bleies durch das Zink, so wie es im achten Versuche dargestellt worden.

Zehnter Versuch.

Wärme und Kälte werden durch einen und denselben Körper, zu gleicher Zeit, bei einer und derselben Temperatur hervorgebracht.

Man nehme drei Schalen, fülle die erste mit Wasser dessen Temperatur ungefähr 33° F.; die zweite mit Wasser dessen Temperatur 50° F., und die dritte mit Wasser dessen Temperatur etwa 100° F. ist. Tauche die rechte Hand in das Wasser von 100° F., die Linke aber in das von 33° F. Temperatur, lasse sie einige Minuten darin verweilen, und senke dann auf einmal beide Hände in das Wasser dessen Temperatur 50° F. ist, so wird die rechte Hand Kälte, die linke aber Wärme empfinden, und auf die Weise werden verschiedene Empfindungen durch denselben Körper, zu gleicher Zeit und bei derselben Temperatur zuwege gebracht.

Erklärung.

Die Benennungen Wärme und Kälte sind blos Ausdrücke um das relative Verhältniß unseres Körpers zu den uns umgebenden Gegenständen, insofern es das Zuleiten oder Ableiten der Wärme betrifft, zu bezeichnen. Die rechte Hand in Wasser von 100° F. Temperatur getaucht, absorbirte Wärmestoff, weil die Temperatur des Wassers die des Körpers überstieg.

Dieses erweckte das Gefühl von Wärme; wird nun dieselbe Hand in Wasser von 50° Temperatur gesenkt, so giebt sie Wärmestoff ab, weil die Temperatur des umgebenden Mediums weit unter der ihrigen ist, und so entstand das Gefühl von Kälte.

Der linken Hand hingegen, die in Wasser dessen Temperatur 33° war, getaucht wurde, wird Wärmestoff entzogen, es entsteht demnach das Gefühl von Kälte. Wird nochmals dieselbe Hand in Wasser, dessen Temperatur 50° ist, gesenkt, so wird ihr Wärme zugeleitet, und es wird das Gefühl von Wärme erzeugt.

Die Temperatur eines jeden Körpers ist daher von der Quantität Wärmestoff, so er enthält, abhängig.

Enthält er bei irgend einer Temperatur eine bestimmte Menge desselben, so erhöht das Hinzutreten einer grösseren Menge Wärmestoff auch seine Temperatur, oder der Körper hat nun das Vermögen, entweder eine schwächere Empfindung der Kälte, oder eine stärkere Empfindung der Wärme zu erwecken. Eben so bewirkt eine Ableitung des Wärmestoffes eine verminderte Temperatur. Gehen wir an einem kalten Tage aus einem Zimmer, das eine Temperatur von 60° F. hat, in die Luft von 32° F. Temperatur, so sagen wir: es ist kalt, oder hält man einige Minuten die Hand in Wasser von 100° F. Temperatur und taucht sie dann plötzlich in Wasser von 40° F. so sagen wir: das letztere sey kalt. Dieses ist daher bloss ein Ausdruck um die Empfindung, so in unserem Körper erweckt wird, welche lediglich von der Ableitung der Wärme abhängt, zu bezeichnen.

Eilfter Versuch.

Mittel, um Eisen von Stahl zu unterscheiden.

Um dieses durch einen chemischen Proceß zu bewerkstelligen, nehme man Salpetersäure, verdünne dieselbe mit so vielem Wasser, daß sie nur ganz schwach auf die Klinge eines gewöhnlichen Tischmessers wirkt. Wird ein Tropfen dieser so stark verdünnten Säure auf Stahl gebracht, läßt man ihn einige Augenblicke auf denselben verweilen, und wäscht ihn nachher mit Wasser weg, so hinterläßt er einen schwarzen Fleck. Ein Tropfen derselben Säure aber auf Eisen gebracht; verursacht nicht einen schwarzen Fleck, sondern von einer weißlich grauen Farbe.

Erklärung.

Der schwarze Fleck entsteht, indem der Kohlenstoff im Stahle zur Kohle und daher prädominirend wird; dahingegen das Eisen, worinn beinahe gar kein Kohlenstoff sich findet, blos einen grauen Fleck darbietet.

Diese Probe findet nicht allein bei den aus Stahl gefertigten Arbeiten statt, sondern sie setzt auch den Arbeiter in Stand, die Eigenschaften und das gleichförmige Gefüge des rohen Materials zu beurtheilen.

Zwölfter Versuch.

Probe, wodurch man Alkalien entdeckt.

Das beste Reagens zu diesem Zwecke ist Papier, das mit der Tinctur der Gelbwurzel hellgelb gefärbt ist. Tauche ein Stück dieses Papiers in gemeines Wasser, seine gelbe Farbe bleibt unverändert, füge hierauf einen Gr. Kali, oder Natrum, entweder in reinem Zu-

stande oder mit Kohlensäure verbunden, zu einem halben Weinglase voll gemeinen Wassers und senke dasselbe Papier in die Auflösung, so wird es augenblicklich eine braune Farbe annehmen. Oder halte ein Stück Papier, das mit jener Tinktur schwach angefeuchtet worden, über die offene Mündung einer Flasche, die flüssiges Ammonium enthält, so wird die gelbe Farbe des Papiers in eine braune verwandelt; bringe dieses Papier nachher in die Nähe des Feuers, und seine ursprüngliche Farbe, die gelbe nämlich, erscheint wieder, weil das Ammonium verflüchtigt wird.

Man kann auch, anstatt des mit Gelbwurzel gefärbten Papiers, ein Stück frisch abgeschnittener Gelbwurzel mit gemeinem Wasser anfeuchten und weisses Papier mit demselben reiben, so wird ein ganz sichtbarer gelber Fleck entstehen, worauf man etwas der zu untersuchenden Flüssigkeit tröpfeln kann.

Auch die Malven-Tinktur ist ein äusserst empfindliches Mittel um die Gegenwart eines freien Alkalis zu erforschen.

Die Blätter der wilden Malve (*Malva Sylvestris*) werden getrocknet, gepülvert, und 8 bis 12 Stunden lang mit 4 Theilen Alcohol digerirt; dieser dann verdampft und der violette Rückstand in etwas Wasser aufgelöst. Die dunkel purpurviolette Auflösung wird mittelst eines Pinsels auf Papier gestrichen, das gebläute Papier wird von Alkalien grün (und von Säuren roth) gefärbt, das Malven-Papier, ist so empfindlich, dass es augenblicklich eine grüne Farbe annimmt, wenn man es in eine alkalische Auflösung taucht, welche nur ein 0,0001 Kali enthält; verdünnt man die Auflösung mit noch mehr Wasser, so dass sie nur $\frac{1}{20000}$ Kali enthält, so macht das Papier dessenungeach-

tet das Kali darin bemerklich, wenn man die Flüssigkeit einige Zeit stehen läßt.

Die flüssige Malven-Tinktur entdeckt den $\frac{200000}{1}$ Theil Kali in einer Flüssigkeit.

Dreizehnter Versuch.

Probe um Säuren zu entdecken.

Das zweckmässigste Prüfungsmittel den kleinsten Theil von Säure zu entdecken ist Lacmuspapier, welches sodann seine blaue Farbe in eine rothe verwandelt.

Taucht man ein Stück dieses Papiers in irgend eine Art Wein, Cider, Bier oder eine andere gegohrne Flüssigkeit, so verwandelt sich seine blaue Farbe in eine rothe, weil alle weinichte Flüssigkeiten, die mildesten sogar, eine freie Säure enthalten, einige mehr, andere weniger.

Das Röthen welches weinichte Flüssigkeiten auf Lacmuspapier bewirken, hat seinen Grund in der gegenwärtigen Weinstein - Aepfel - oder Essigsäure.

Papier mit Veilchensaft oder den rothen Schaalen der Radieschen gefärbt, ist zu diesem Zwecke gleich anwendbar.

Die Farbe des Lacmuspapiers muß hell violet, nicht dunkelblau seyn. Dieses Papier verliert, der Luft und dem Tageslichte lange ausgesetzt, seine Farbe, und wird unbrauchbar. Es muß daher in undurchsichtigen, verstopften Gläsern, oder zwischen den Blättern eines Buches aufbewahrt werden.

Bereitung des Lacmuspapiers.

Man taucht feines Schreibpapier in eine Lacmus-tinctur und läßt es langsam trocknen. Zuvörderst muß

man es vom Leim; Alaun und anderen fremdartigen Materien, die in allem Schreibpapier sich vorfinden, befreien, und dieses geschieht, indem man es zu wiederholten Malen mit destillirtem Wasser überschüttet.

Dieses Probepapier wird von Wasser, das $\frac{1}{4695}$ Theil Schwefelsäure enthält, geröthet.

Vierzehnter Versuch.

Probe wodurch Kupfer entdeckt wird.

Flüssiges Ammonium ist ein gutes gegenwirkendes Mittel, um kleine Antheile Kupfer zu entdecken; folgender Versuch wird uns mit der Wirkung desselben bekannt machen.

Bringe einen bis zwei Gran schwefelsaures Kupfer in ein Weinglas halb mit Wasser gefüllt, es zeigt sich keine Veränderung; tröpfelt man aber ein wenig flüssiges Ammonium hinzu; so erhält die Mischung eine schöne saphirblaue Farbe, und verräth hiedurch die Gegenwart des Kupfers. Auf diese Art entdeckt man das Kupfer in eingemachten Sachen, denen man, den Vorschriften der gebräuchlichsten, mörderischen Kochbücher zufolge, eine schöne grüne Farbe, vermittelst des Kochens mit einer Kupfermünze, oder indem man sie vier und zwanzig Stunden in kupfernen oder messingenen Pfannen stehen läßt, mitgetheilt hat *). Man zerschneidet bloß das verdächtige Eingemachte in kleine Stücke, gießt flüssiges Ammonium, mit eben so vielem Wasser verdünnt, auf dasselbe in einer verstopften Phiole; enthält das Eingemachte nun den allgeringsten Theil Kupfer, so wird das Ammonium blau gefärbt.

*) Siehe English Housekeeper by E. Raffald, pag. 352. 354.

Funfzehnter Versuch.

Probe, wodurch man Eisen entdeckt.

Das vorzüglichste Reagens um Eisen zu entdecken ist die Galläpfeltinctur. Sie bilbet mit diesem Metalle, sey es in Kohlensäure, oder in irgend einer anderen Säure aufgelöst, einen violetten oder schwarzen Bodensatz.

Ist das Eisen in Kohlensäure aufgelöst, welches mit Mineralwassern oft der Fall ist, so wird die Auflösung, nachdem sie durch das Kochen concentrirt worden, nicht länger violet oder schwarz sich färben, wird es aber von irgend einer feuerbeständigen Säure aufgelöst gehalten, so bewirkt das Reagens dennoch ein schwarzes Präcipitat.

Ist der Eisengehalt sehr gering, so wie im Allgemeinen dieß bei eisenhaltigen Wassern der Fall ist, so bewirkt die Galläpfeltinctur keinen bemerkbaren Bodensatz, sondern ertheilt der Flüssigkeit eine schwache purpurrothe Farbe. Eine nette Art diese Probe in Fällen, wo nur äußerst wenig Eisen sich vorfindet, anzustellen, ist diese, daß man ein Stück Gallapfel mittelst einer seidenen Schnur in das zu untersuchende Wasser hängt. Folgende Versuche werden diese That-sachen zeigen.

1) Man schwängere einen Theil destillirten Wassers mit kohlensaurem Gas *), schüttele es einige Augenblicke mit etwas Eisenfeile, lasse die Mischung ungefähr 24 Stunden stehen, und gielse sie dann ab, oder filtrire sie, nehme dann ein halbes Weinglas voll dieses eisenhaltigen Wassers und füge einige Tropfen der Galläpfeltinctur hinzu. Die Mischung erhält so-

*) Apparatus Fig. 12. Pl. I.

dann eine violette Farbe, und es zeigt sich ein schwarzer Bodensatz, der aus Gallussäure, Gerbestoff und Eisenoxyd bestehet.

2) Man nehme einen zweiten Theil desselben eisenhaltigen Wassers, concentrire es durch Kochen ungefähr bis zur Hälfte, filtrire es wenn es kalt geworden, so wird ein braunes Präcipitat (kohlensaures Eisen) sich zeigen. Die zurückbleibende klare Flüssigkeit wird nicht mehr von der Galläpfeltinctur verändert, zum Beweis, daß das Eisen mit einem Ueberschuß von Kohlensäure, welche es im Wasser aufgelöst hielt, verbunden war.

3) Man füge fünf bis sechs Tropfen Schwefelsäure zu zwei oder drei Unzen destillirtem Wasser, zugleich mit einer geringen Menge Eisenfeile, rüttele die Mischung einige Minuten, und lasse sie stehen, bis sie vollends klar wird, oder filtrire sie, wenn sie acht bis zehn Stunden gestanden hat.

4) Tröpfele in die eine Hälfte dieser klaren Eisenauflösung einige wenige Tropfen Galläpfeltinctur, so wird augenblicklich eine violette Farbe, die schnell dunkel wird, sich zeigen. Koche die zweite Hälfte des Fluidums ungefähr bis zur Hälfte ein, so scheidet, während des Processes, ein braunes Pulver sich aus der Auflösung. Wenn das Fluidum kalt geworden, so filtrire es, untersuche dasselbe abermals durch Hinzusetzen einiger Tropfen Galläpfeltinctur; diese bringt dennoch eine violette oder schwarze Farbe zuwege, weil das Eisen mit einer mineralischen Säure verbunden ist. Ein kleiner Theil schwefelsaures Eisen, in destillirtem Wasser aufgelöst, zeigt denselben Erfolg.

Erklärung.

Der schwarze oder violette Bodensatz, den dieses

Reagens mit den Eisenaufösungen hervorbringt, ist eine Verbindung des Eisenoxyds mit der Gallussäure und dem Gerbestoffe, die in der Galläpfeltinctur enthalten sind. Soll das Eisen augenblicklich ein schwarzes Präcipitat bewirken, so muß es im Zustande des Peroxyds seyn, denn das Eisenoxydul bildet nicht augenblicklich einen schwarzen Bodensatz mit diesen Körpern; jedoch ist das Bestreben des Eisenoxyduls im grünen Vitriol, eine grössere Menge Sauerstoffes in die Mischung aufzunehmen, so stark, daß es schwer ist, der Bildung eines schwarzen Bodensatzes vorzubeugen, indem, wenn man die Mischung wenige Minuten an der Luft stehen läßt, dieses hinreicht, derselben eine violette Farbe mitzutheilen; ja der Sauerstoff, welchen die im oberen Theile des Gefäßes befindliche atmosphärische Luft enthält, vermag diese Wirkung hervorzubringen. Der braune Bodensatz, der während des Kochens einer grünen Vitriolauflösung sich bildet, ist ein Theil des Eisenoxyduls, das, indem es in den Zustand eines vollkommenen Oxyds übergeht, mit einem Theile der Säure sich vereinigt, und in Form eines braunen Pulvers niederfällt, welches eine schwefelsaure Verbindung des Eisen-Peroxyds mit Ueberschuß von Basis ist. Blausaures Eisenkali ist auch ein nutzbares Reagens um Eisen zu entdecken; es macht mit diesem Metalle ein blaues Präcipitat, vorausgesetzt, daß das Eisen in einem hoch oxydirten Zustande sich befindet. Folgende Versuche sollen die Wirkungen dieser Probe darstellen.

1) Man fügt zu 5 oder 4 Unzen mit kohlensaurem Gas geschwängerten destillirten Wasser, oder gemeinen Selzerwasser ein wenig Eisenfeile oder Eisendraht, und läßt dieses drei oder vier Tage in einer verstopf-

ten Phiole stehen, rüttelt diese bei Gelegenheit, und filtrirt sodann die Auflösung, welche kohlsaures eisenhaltiges Wasser ist. Nun bringe man in die eine Hälfte derselben einen oder zwei Gran blausaures Eisenkali, so wird die Flüssigkeit blau, und kurz nachher setzt sich ein blaues Präcipitat ab.

2) Man lasse die zweite Hälfte des auf erwähnte Art enthaltenen kohlsauren eisenhaltigen Wassers, bis zur Hälfte seiner Masse verdampfen, so wird ein braunes Pulver, oder kohlsaures Eisen mit Ueberschuß von Basis niederfallen. Filtrirt man das Wasser, nachdem es kalt geworden, und stellt den Versuch mit dem blausauren Eisenkali wieder an, so bringt es keine Wirkung hervor, weil der Ueberschuß von Kohlensäure, der das Eisen aufgelöst hielt, verflüchtigt worden, und das Eisen, welches in basisches kohlsaures Eisen verwandelt worden, nun nicht länger im Wasser auflöslich ist.

3) Man schüttele 2 bis 3 Unzen destillirtes Wasser mit dreißig bis vierzig Gran Eisenfeile, und fünf bis sechs Tropfen Schwefelsäure, einige Minuten lang; lasse die Mischung einen oder zwei Tage stehen, giesse sie dann ab, oder filtrire sie. (Oder löse einige Grane schwefelsaures Eisen in einem bis auf die Hälfte mit destillirten Wasser angefüllten Weinglase auf). Giesse in die eine Hälfte dieser klaren Auflösung einige wenige Tropfen einer Auflösung des blausauren Eisenkalis, und ein blaues Präcipitat wird sich zeigen.

4) Läßt man die zweite Hälfte der Flüssigkeit etwas abdampfen, und fügt dieselbe Probe hinzu, so zeigt sich dessenungeachtet ein blauer Bodensatz, weil das Eisen von einer mineralischen oder feuerbeständigen Säure, aufgelöst gehalten wird.

5) Man bringe in ein Weinglas, halb mit destillirtem Wasser gefüllt, einige Gran blausaures Eisenkali, und löse in einem andern Glase, das eben so viel destillirtes Wasser enthält, einen Gran grünen Eisenvitriol auf, giefse die Auflösungen, wenn die Salze geschmolzen sind, zusammen, so wird ein olivengrünes Präcipitat, welches sehr schnell eine blaue Farbe annimmt, sich zeigen.

Folgende Versuche über die Empfindlichkeit dieses Prüfungsmittels sind von Professor Fischer.

Eine abgewogene Menge Eisendraht wurde in Salzsäure aufgelöst, und die Auflösung mit so viel Wasser verdünnt, daß das Gewicht der Flüssigkeit das zehnfache des aufgelösten Eisens ausmachte. Aus dieser Auflösung wurden verdünntere Auflösungen gebildet, so daß No. 1., $\frac{1}{10}$ No. 2., $\frac{1}{100}$ No. 3., $\frac{1}{1000}$ bis No. 6., $\frac{1}{12,000,000}$ Eisen aufgelöst enthielt.

Das blausaure Eisenkali wurde in Wasser aufgelöst, so daß die Auflösung No. 1., $\frac{1}{20}$ No. 2., $\frac{1}{100}$, bis No. 5., $\frac{1}{100,000}$ des Prüfungsmittels enthielt.

Der Erfolg war:

1) die Eisenaufösungen von No. 1. bis No. 3. wurden durch die Auflösung des blausauren Eisenkali No. 3. deutlich blau gefärbt, in geringerem Grade die Eisenauflösung No. 4.; in der Eisenauflösung No. 5., erfolgte an und für sich keine Wirkung.

2) Die Auflösung des blausauren Salzes No. 4. wirkte noch deutlich auf die Eisenauflösung No. 5. aber nicht auf No. 6.

3) Die Auflösung des blausauren Salzes No. 1. und No. 2., selbst noch No. 3. wirkten auf die Eisenauflösung No. 6.

4) Eine stärkere Verdünnung der Eisenauflösung als No. 6. reagierte nicht merkbar auf das Salz, so wie auch alle Wirkung aufhörte, wenn umgekehrt die Salzauflösung noch weiter als No. 5. verdünnt wurde.

Dem zufolge vermochte noch eine Auflösung des blausauren Eisenkali in welcher $\frac{1}{100}$ und selbst $\frac{1}{1,000}$ dieses Salzes enthalten ist, auf eine Eisenauflösung zu reagiren, welche nur ein Milliontheilchen Eisen enthält.

Sechzehnter Versuch.

Probe, wodurch man Blei entdeckt.

Schwefelsaures Natrum oder Kali ist anwendbar die Gegenwart des Bleies zu entdecken, vermittelt eines der Bestandtheile dieser Salze, der Schwefelsäure nämlich, welche sich mit dem Bleioxyd verbindet, und einen weissen Niederschlag (schwefelsaures Blei) bildet, der unauflösbar im Wasser und flüssigem Ammonium ist, in verdünnter Salpetersäure aber, durch Hülfe der Wärme sich auflöst, und durch das mit Schwefel-Wasserstoffgas geschwängerte Wasser sich schwarz färbt.

Diese Merkmale sind hinreichend, um denselben von andern Niederschlägen, so man durch diese Probe erhält, mit welchen er verwechselt werden kann, auf ein Mal zu unterscheiden. Der Hr. Dr. T. Thomson betrachtet diese Probe als das unzweideutigste Reagens, das wir zur Entdeckung des Bleies besitzen, denn vermittelt desselben war er

im Stande die Gegenwart des Bleies in Wasser, von dem es nur ein Millionentheilchen, dem Gewichte nach, betrug, zu entdecken *).

Man lasse in ein halb mit destillirtem Wasser angefülltes Weinglas einen Tropfen essigsaures Blei fallen, und füge der Mischung einige Tropfen einer Auflösung des schwefelsauren Natrums oder Kalis zu, so fällt ein dichtes weisses Präcipitat nieder, und dieses ist schwefelsaures Blei. Hierauf giesse man die überstehende Flüssigkeit ab, tröpfe verdünnte Salpetersäure auf das Präcipitat und setze es einer gelinden Hitze aus, so löst das Präcipitat sich wieder auf. Fügt man Wasser, das mit Schwefel-Wasserstoffgas geschwängert ist, hinzu, so färbt es sich augenblicklich schwarz.

Siebzehnter Versuch.

Probe, wodurch Arsenik entdeckt wird.

Man erfährt die Gegenwart des Arseniks durch salpetersaures Silber. Diese Probe haben wir dem Herrn Hume zu verdanken. Folgender Versuch wird die Wirkung derselben erklären.

Man bringe einen bis zwei Gran arsenichte Säure (weisses Arsenik) mit 8 Unzen destillirtem Wasser in eine Florentiner Flasche, erhitze die Mischung über Lampenfeuer bis zum Kochen, und füge dann einen bis zwei Gran basisches kohlen-saures Kali oder Natrum hinzu. Giesse einige Eßlöffel voll der Auflösung in ein Weinglas, und halte ein Stück des trockenen basischen salpetersauren Silbers, oder Lapis infernalis,

*) Siehe Analysis of the mineral Waters of Tunbridge Wells by Dr. Scudamore, p. 57. 1816.

dicht an die obere Fläche der Flüssigkeit; es wird augenblicklich ein gelbes Präcipitat sich zeigen, das von dem Puncte, wo die basische salpetersaure Verbindung die Flüssigkeit berührt, ausgehend, nach dem Boden des Glases als ein flockiger häufiger Niederschlag sich senkt.

Dr. Marcet hat folgende Modification dieser Probe angegeben.

Man filtrire die verdächtige arsenikhaltige Flüssigkeit, bringe das Ende eines mit flüssigem Ammonium benetzten Glasstäbchen in Berührung mit derselben, und senke das Ende eines mit einer Auflösung des salpetersauren Silbers benetzten Glasstäbchens in die Mischung, so wird ein gelbes Präcipitat an dem Berührungspuncte erscheinen und allmählich nach dem Boden sinken. Man hüte sich sehr zu vieles Ammonium anzuwenden, da das Präcipitat in demselben auflöslich ist.

Der Einwurf, den man von der Wirkung der Salzsäure auf dieses Reagens genommen, ist leicht widerlegt; — denn, tröpfelt man ein wenig Salzsäure in die verdächtige arsenikhaltige Flüssigkeit, und setzt sehr behutsam das salpetersaure Silber hinzu, bis kein Niederschlag mehr erfolgt, so wird die Salzsäure entfernt, das Arsenik aber in der Auflösung bleiben, und das Hinzuthun des flüssigen Ammoniums den gelben Niederschlag in seiner charakteristischen Form hervorbringen. Auf glühende Kohlen gelegt, verbreitet er einen Knoblauch - Geruch.

Achtzehnter Versuch.

Lebhaftes Verbrennen dreier Metalle, wenn sie in Berührung mit einander gebracht werden.

Menge 1 bis 2 Gran Kalium mit eben so viel Natrium und reibe sie mit der Spitze eines Messers zusammen. Das Gemenge verhält sich ruhig; werden diese vereinigten Körper aber mit einer kleinen Kugel von Quecksilber in Berührung gebracht, so entzündet das Gemenge, wenn man es rüttelt, sich plötzlich, und brennt lebhaft.

Erklärung.

Dieses Verbrennen, während der chemischen Verbindung, zeigt sich dem scheinbaren Verbrennen der Kupferfeile mit Schwefel analog; denn keiner der Bestandtheile des Gemenges scheint eine Oxydation zu erleiden.

Neunzehnter Versuch.

Der körperliche Raum zweier Flüssigkeiten, wenn gemischt, wird geringer als die Summe der beiden körperlichen Räume vor der Mischung, jeder für sich genommen.

Fülle eine Glaskugel von der Größe einer Pomeranze mit einem langen schmalen Halse versehen (eine Vorlage) zur Hälfte mit Wasser, giesse sodann höchst rectificirten Weingeist über das Wasser, beinahe bis an den obersten Theil des Halses. Ein wesentlicher Umstand ist hier zu erinnern, daß man den Alkohol sehr vorsichtig aufgießt ohne die Kugel zu erschüttern. Wenn dieses geschehen, sieht man die Lage des Alkohols oben auf dem unvermischten Wasser schwimmen.

(Das Wasser könnte man mit rother Dinte etwas färben, um es kennbarer zu machen). Bemerke dann genau am Halse, oder an der Röhre des Instruments, wie hoch der Alcohol reicht, und schüttele das Instrument, nachdem sein oberes Ende mit dem Finger verstopft worden, einige Minuten, bis die Flüssigkeiten sich mischen. Die Kugel wird, während beide Flüssigkeiten sich vereinigen, merkbar warm, und wenn sie ihre vorige Temperatur wieder erhält, stehet die Spiegelfläche des Fluidums viel niedriger als vor der Mischung.

Erklärung.

Diese Verminderung des Volumens ist ein Resultat des gegenseitigen Durchdringens, welches das Fluidum als Folge einer stattfindenden chemischen Wirkung erleidet; es entsteht hier nämlich eine Erhöhung der Temperatur, so daß das specif. Gewicht, oder die Dichtheit der Masse, größer wird als die geringere specifische Schwere der zwei ungemischten Körper. Diese Dichtheit variirt nach den verschiedenen Verhältnissen des angewandten Wassers und Alcohols. Zufolge dieser Verschiedenheit ist es von großem Belange, daß man die Stärke der Spiritus genau zu bestimmen im Stande sey, das heist, das Verhältniß des Alcohols zum Wasser von verschiedenen Graden der Dichtheit oder specifischen Gewichts. — Dieser Gegenstand ist gleich wichtig, sowohl in politischer als merkantilscher Rücksicht.

Für die Zwecke des Handels hat man verschiedene Instrumente erfunden und Tabellen entworfen, zum Gebrauch für diejenigen, welche mit Kauf und Verkauf der spirituösen Getränke zu schaffen haben. — Das Instrument, dessen man sich jetzt auf Befehl der

Regierung in England in dieser Rücksicht bedient, ist bekannt unter dem Namen von Sikes' Hydrometer.

Zwanzigster Versuch.

Quecksilber zum Gefrieren zu bringen.

Das Quecksilber, obgleich bei der gewöhnlichen Temperatur stets flüssig, hat doch nur diese Form der Einwirkung des Wärmestoffes zu verdanken; es ist ein festes Metall, und kann bei einer hinlänglichen Verringerung der Temperatur in Form eines festen Körpers dargestellt werden.

Da wir aber das Quecksilber immer im flüssigen Zustande sehen, so ist das Vorurtheil, daß flüssige Form und Beweglichkeit wesentliche Eigenschaften desselben wären, herrschend geworden; das Falsche dieser Hypothese, auf sehr eingeschränkte Ansichten gegründet, wird durch das wirkliche Gefrieren des Quecksilbers hinlänglich bewiesen. — Diese Bemerkung scheint am ersten von Profess. Braun zu Petersburg im Jahre 1759 gemacht zu seyn; indem er nämlich, mit Versuchen über die Kraft der Kälte erregenden Mischungen beschäftigt, das Quecksilber in den Thermometern, welche in eine Mischung aus verdünnter Salpetersäure und Schnee gesenkt gewesen, gänzlich gefroren fand. Zufolge unserer Kenntniß von der Art künstliche Kälte hervorzubringen, kann man jetzt diesen Versuch in einer jeden Gegend, wo Schnee oder Eis zu haben sind, anstellen; ja, neuere Versuche haben gezeigt, daß das Quecksilber, sogar in einem warmen Klima ohne Eis durch successive Wirkung der vorher kaltgemachten Salzmischungen und durch andere Processe zum Gefrieren zu bringen ist.

Das Quecksilber giebt, indem es gefriert, einen Antheil Wärmestoff ab, gleich der Menge die seine Temperatur, wenn in flüssiger Form, bis 150° Fahr. erhöhen würde.

Festes Quecksilber besitzt einen merklichen Grad von Dehnbarkeit, da es sich etwas hämmern läßt. Es ist geschmeidig und kann ohne zu brechen gedehnt werden. Seine Härte scheint, indem es so nahe seinem Schmelzpunkte ist, nicht sehr beträchtlich zu seyn. Im Gefrieren nimmt es eine krystallinische Form an. Es zeigen sich in seiner Structur Strahlen, die von verschiedenen Mittelpuncten divergiren, und gießt man den flüssigen Theil von der partiel gefrorenen Quantität ab, so entdeckt man kleine octaëdrische Krystalle. — Soll das Gefrieren des Quecksilbers nur im Kleinen dargestellt werden, so ist der kürzeste Weg, daß man einen kleinen Theil des Metalles in eine ziemlich große Masse der Kälte erregenden Mischung, aus Schnee und salzsaurem Kalke bestehend, wirft, wo es alsdann in einigen Augenblicken gefriert; wird aber dieser Versuch in einem Zimmer angestellt, wo viele Menschen gegenwärtig sind, so wird die natürliche Temperatur immer so erhöht, daß der Experimentator schwerlich auf einen glücklichen Ausgang rechnen darf, wenn er nicht zum voraus den salzsauren Kalk und den Schnee, jedes für sich in besondern Mischungen aus denselben Bestandtheilen, erkalten läßt. Sehr wichtig ist es auch, daß der Schnee, bis zum Augenblicke, wo man Gebrauch von ihm machen soll, außer dem Zimmer bleibe, und die ganze salzsaure Verbindung sollte durch Einsenken des Gefäßes, worinn sie enthalten, in Schnee, in Wasser das dem

Gefrieren nahe ist, oder noch besser in eine Kälteerregende Mischung, kalt gehalten werden.

Man muß sehr vorsichtig mit dem Berühren des gefrorenen Quecksilbers verfahren. Es bewirkt unmittelbar ein Gefühl, als würde man von einem stumpfschneidigen Instrumente verwundet, oder als ob der Finger in einem Schraubestocke gequetscht würde, und die Empfindung läßt sich kaum vom Brennen durch rothglühendes Eisen unterscheiden. Der Theil, so mit demselben in Berührung kömmt, wird augenblicklich ganz weiß und erstarrt, und, bliebe er nur kurze Zeit in Berührung mit dem gefrorenen Metalle, so würde ohne Zweifel ein örtlicher kalter Brand, wie bei erfrorenen Gliedern, sich efinden. Man entfernt dieses Gefühl, indem der Theil mit Schnee gerieben wird.

Der Apparat zum Gefrierenmachen des Quecksilbers, welcher vom Dr. W. Henry erfunden worden, kann überall angeschafft werden, und ist vollkommen zweckmäfsig eingerichtet. Beigefügter Durchschnitt stellt diesen Apparat dar.



Er besteht aus einem äusseren hölzernem Gefässe, ungefähr $12\frac{1}{2}$ Zoll im Viereck und 7 Zoll tief, mit einem eingefügten hölzernen Deckel und einer Handhabe versehen. In diesem steht ein zinnernes Gefäß, bb, das auf Füßen von $1\frac{1}{2}$ Zollen Höhe ruht, und am oberen Theile einen halben Zoll breiten und einen Zoll tiefen Rand hat, auf welchem eine flache zinnerne

Pfanne, cc, ruht. Innerhalb dieses zweiten Gefäßes befindet sich ein drittes, mit d bezeichnet, von unverzinntem Eisenbleche, das von 2 Zoll hohen Füßen getragen wird. Dieses Gefäß ist 4 Zoll im Viereck und bestimmt, das Quecksilber zu enthalten.

Soll der Apparat gebraucht werden, so bringt man eine Mischung aus gepülvertem krystallisirtem salzsau-rem Kalke und Schnee in das äußere Gefäß, aa, so daß sie das mittlere Gefäß, bb, vollkommen umgiebt, setzt in letzterwähntes Gefäß das Gefäß d, welches das zu gefrierende Quecksilber, vorher durch eine Kälteerregende Mischung kalt gemacht, enthält; (siehe Seite 11) und umgiebt sodann dieses unmittelbar mit einer Mischung aus Schnee und salzsaurem Kalke, die ebenfalls vorher durch eine Kälteerregende Mischung aus Schnee und Kochsalz bis 0° Fahrenh. kaltgemacht worden; (siehe Seite 13). Die Pfanne cc muß gleichfalls mit diesen Materien angefüllt werden; und nachdem der hölzerne Deckel an seine Stelle gebracht worden, läßt man die Gefäße stehen, bis das Quecksilber gefroren ist.

Erklärung.

Analog dem siebenten Versuche, Seite 12.

Ein und zwanzigster Versuch.

Die Feuerquelle.

Tröpfle eine Unze Schwefelsäure, dem Maafse nach, allmählich in 5 oder 6 Unzen Wasser, die in einem irrdenen Geschirre enthalten, und füge auch nach und nach drei Viertheil Unzen granulirtes Zink hinzu, so wird eine schnelle Entwicklung von Wasserstoffgas statt finden.

Thue sodann, von Zeit zu Zeit, einige Stücke Phosphor von der Grösse einer Erbse hinzu, und es werden in reichlicher Menge Gasblasen, die auf der Oberfläche des aufwallenden Fluidums sich entzünden, gebildet. Die ganze Oberfläche der Flüssigkeit wird hellleuchtend, und Feuerkugeln mit Feuerstrahlen vereinigt, werden durch die Flüssigkeit, mit grosser Schnelligkeit und zischendem Laute, sich bewegen.

Erklärung.

Das Zink mit Wasser und Schwefelsäure in Berührung gebracht, zersetzt das Wasser. Der Sauerstoff des Wassers verbindet sich mit dem Zinke und bildet Zinkoxyd, welches augenblicklich in der Schwefelsäure sich auflöst; der zweite Bestandtheil des Wassers, der Wasserstoff nämlich, wird frei und löst einen Theil des Phosphors auf, mit welchem er als Phosphor-Wasserstoffgas entweicht, welches, so wie es mit der atmosphärischen Luft in Berührung kömmt, sich entzündet.

Zwei und zwanzigster Versuch.

Veilchenblaues Gas.

Bringe 3 bis 4 Gran Jode in eine kleine Probirröhre und verschliesse das andere Ende der Röhre hermetisch. — Wird die Röhre nun, indem man sie über ein Licht hält, gelinde erwärmt, so verwandelt das Jod sich in ein schön veilchenblaues Gas, oder in einen Dampf, welcher sich wieder zu kleinen metallischen Krystallen verdichtet, die eine bläulich schwärzliche Farbe annehmen, wenn man die Röhre kalt werden läßt. Dieser Versuch läßt sich mit derselben Röhre zu mehreren Malen wiederholen.

Drei und zwanzigster Versuch.

Eine carminrothe Flamme hervorzubringen.

Die Flamme des Weingeistes läßt sich durch Hinzuthun verschiedener Körper, welche der Weingeist entweder aufgelöst, oder mit sich vermischt hält, färben.

Obgleich der wahre Grund der Modificationen der Farbe in brennenden Körpern noch nicht hinreichend bekannt ist, so sind die Erscheinungen, für sich selbst betrachtet, überraschend genug, um in dieser Schrift abgehandelt zu werden. Auf folgende Art wird die Flamme des Weingeistes roth gefärbt.

Man lege in einen eisernen Löffel einen Theil salzsauren Strontian, und giesse einen oder zwei Theile Alcohol darauf; zünde diesen sodann mit einem Lichte oder einem Stücke brennendem Papier an, so brennt er mit einer hellen carminrothen Flamme, und dieß vorzüglich wenn man die Mischung erhitzt, indem man den Löffel über die Flamme eines Lichtes oder einer Lampe hält, und dadurch den Alcohol schnell zum Kochen bringt.

Das salzsaure Strontian, welches sich als Rückstand vorfindet, kann, wenn es vollkommen getrocknet wurde, mehrere Male zu demselben Zwecke angewendet werden.

Das roth gefärbte Feuer, welches bei theatralischen Vorstellungen gebraucht wird, besteht aus folgendem Gemenge. Man vermischt 40 Theile fein gepülvertes und von Wasser befreites salpetersaures Strontian mit 15 Theilen gepülvertem Schwefel, 5 Theilen Chlorine-Kali, und 4 Theilen Schwefel-Spießglanz. Die Ingredienzien müssen einzeln gepülvert,

und nur durch Untereinanderrühren auf Papier untereinander gemengt werden. Das Gemenge brennt, wenn es angezündet wird, mit einer schön rothen Flamme.

Vier und zwanzigster Versuch.

Eine oranienfarbene Flamme hervorzubringen.

Lege salzsauren Kalk, der seines Krystallisations-Wassers beraubt ist, in einen eisernen Löffel, übergieße ihn mit Weingeist, und bringe diesen auf vorher beschriebene Art zum Brennen.

Bereitung des salzsauren Kalkes.

Löse gemeinen Marmorstein in Salzsäure auf, und dampfe die Auflösung bis zur völligen Trockenheit ab.

Fünf und zwanzigster Versuch.

Wie man eine smaragdgrüne Flamme hervorbringt.

Lasse Alcohol in einem Löffel über salpetersaurem Kupfer abbrennen.

Bereitung des salpetersauren Kupfers.

Löse klein geschnittenes Kupfer, oder Kupferfeile, in einer hinreichenden Menge mittelmässig starker Salpetersäure auf; wenn kein Aufwallen mehr statt findet, so lasse man die Säure langsam über dem Kupfer kochen, bis ein Häutchen sich bildet, giesse dann die Auflösung ab, lasse sie langsam abdampfen, und setze sie, wenn ein starkes Häutchen sich zeigt, zum krystallisiren hin. Dieses Salz hat eine schön blaue Farbe.

Sechs und zwanzigster Versuch.

Wie man eine gelbe Flamme hervorbringt.

Dieses kann durch die meisten salzsauren Verbindungen, als Kochsalz, oder auch durch Salpeter bewirkt werden. Werden diese Salze in einem Verhältnisse, zum Beispiel, von 3 Theilen gemeinem Kochsalz oder Salpeter zu 1 Theile Alcohol, vereinigt, so ist die hervorgebrachte Flamme von einer braungelben Farbe.

Sieben und zwanzigster Versuch.

Eine blaue Farbe in Roth, Grün, Carmoisin oder Purpur zu verwandeln.

Giesse 2 oder 3 Eßlöffel von der dunkelblauen Kohl- oder Malventinctur in ein großes Bierglas, und halb so viel in ein anderes Glas. Bringe dann einen Tropfen Schwefelsäure in eines der Gläser, so verwandelt die blaue Farbe sich in hellcarmoisin. Ein Tropfen flüssiges Ammonium, oder von einer Auflösung Kali, Natrum, Baryt oder Strontian, die in das andere Glas geträpfelt wird, verwandelt die blaue Farbe in eine hellgrüne.

Läßt man behutsam längs der inneren Seite des Glases einen einzigen Tropfen Schwefelsäure in die grüne Flüssigkeit fließen, so erscheint sie carmoisin am Boden des Glases, purpurfarben in der Mitte, und grün am oberen Theile; fügt man aber einige Tropfen flüssiges Ammonium, oder eines andern Alcalis, zur carmoisinigen Flüssigkeit, so erscheinen die Farben in umgekehrter Ordnung.

Erklärung.

Diese Phänomene dienen zur Bestättigung desjeni-

gen chemischen Factums: daß vegetabilische blaue Farben durch freie Säuren *) roth, durch Alcalien aber grün werden. Die Verwandlung der grünen Flüssigkeit ins Rothe wird durch den Ueberschuß der hinzugesetzten Säure bewirkt, welche mehr als hinreicht, um die chemische Wirkung der Alcalien, deren Tendenz die Farben in Grün zu verwandeln stets wirksam ist, zu neutralisiren, das Entgegengesetzte findet statt, wenn das Alkali wieder im Ueberschuß der rothen Auflösung zugesetzt wird. Kohltinctur ist daher ein sehr empfindliches Reagens, so wohl für Säuren als Alcalien, und wird als solches bei chemischen Untersuchungen mit Nutzen gebraucht.

Folgende Versuche sollen zum fernern Beweis für die Kraft der Kohltinctur als gegenwirkendes Mittel für Säuren und Alcalien dienen.

Acht und zwanzigster Versuch.

Eine blaue Flüssigkeit, vermittelt der durch die Lungen geathmeten Luft, roth zu färben.

Füge zu zwei Theelöffel Wasser (in einem Weinglase) so viel Malven- oder Kohltinctur, daß es sich ganz wenig blau färbt, und blase den Athem aus den Lungen vermittelt eines Federkiels, oder einer Tabakspfeife, die in das gefärbte Wasser getaucht worden, durch dasselbe. Die ausgeathmeten Luftblasen werden, indem sie durch das Wasser gehen, das Röthen der Flüssigkeit bewirken, weil die durch die Lungen geathmete Luft Kohlensäure enthält.

*) Siehe auch den dreizehnten Versuch Seite 27.

Neun und zwanzigster Versuch.

Eine grüne Flüssigkeit, vermittelt der durch die Lungen geathmeten Luft, blau zu färben.

Man färbe einige Theelöffel Malven - oder Kohltinctur, durch Zusatz von flüssigem Ammonium, oder einem anderen Alkali grün, und hauche die aus den Lungen geathmete Luft durch die Flüssigkeit, so wie im vorhergehenden Versuche angeführt worden. Die grüne Tinctur färbt sich nun wieder blau, weil das kohlen saure Gas, welches mit dem Athem ausgehaucht wird, die Wirkung des Alcalis neutralisirt. — Führt man mit dem Ausathmen fort, und läßt diese Luft ferner auf die blaue Tinctur wirken, so färbt sie sich roth, vermittelt des Ueberschusses oder der freien Kohlensäure, die sie sodann enthält. — Siehe den acht und zwanzigsten Versuch. (Seite 47.)

Bereitung der Kohltinctur.

Die Kohltinctur ist sehr zum Verderben geneigt; sie geht sehr bald in eine Art von Fäulniß über, welche ihre Farbe zerstört. Man bereitet sie folgendermassen. Frische Blätter des rothen Kohls (*Brassica rubra*) werden in kleine Stücke zerschnitten, man übergießt sie mit kochend heißem destillirtem Wasser, und läßt das Ganze einige Stunden maceriren.

Wenn die reine Flüssigkeit abgeseiht, und mit einem achten Theile Weingeist, ihrem Volumen nach, gemischt worden, so ist sie zu Versuchen brauchbar.

Man kann die Kohlblätter mehrere Jahre bewahren, wenn man sie zuvor in kleine Stücke zerschneidet, und sie an einem warmen Orte, ungefähr bei einer Temperatur von 120° Fahr. trocknen läßt.

Will man die Probetinctur aus den trockenen Blättern bereiten, so digerirt man sie in destillirtem Wasser, dem man einige Tropfen Schwefelsäure beigemischt hat, dieses giebt dann eine rothe Tinctur; man neutralisire hierauf die Säure mit gepülvertem Marmor, so verschwindet die rothe Farbe, und die Tinctur wird blau. — Ist dieses geschehen, so läßt man die Mischung durch Setzen oder Filtriren sich klären, und mischt sie zuletzt mit dem achten Theile Weingeist dem Volumen nach.

Dreißigster Versuch.

Zwei durchsichtige Körper bilden, wenn gemischt, eine undurchsichtige und beinahe feste Masse.

Gieße in ein Weinglas einige Theelöffel voll einer concentrirten Auflösung des Kieselkalis, und füge allmählich etwas Schwefelsäure tropfenweise hinzu. Werden diese zwei Flüssigkeiten nun vermittelst eines Glasstäbchens zusammengerührt, so werden sie in eine weiße, undurchsichtige, beinahe feste Masse verwandelt.

Erklärung.

Die Schwefelsäure zersetzt das Kieselkali, indem sie, mit dem Kali sich verbindend, schwefelsaures Kali, welches ein äußerst schwer auflösbares Salz ist, bildet; die Kieselerde schlägt sich in Form eines Pulvers nieder, welches sich durch die Masse verbreitet und ihre Undurchsichtigkeit bewirkt. Wird zu viel Schwefelsäure hinzugethan, so wird die Masse flüssig und durchsichtig.

Bereitung des Kieselkalis.

Man verschaffe sich gemeine Flintensteine, setze

sie in einem Schmelztiegel der Glühhitze aus, und werfe sie hierauf in kaltes Wasser; hierdurch werden sie spröde, und lassen sich leicht pülvern. Man menge sodann das Pulver mit drei Mal so viel mildem Kali, dem Gewichte nach, und lasse das Gemenge, in einem gewöhnlichen Schmelztiegel, der nur halb voll seyn darf, bei einem dunkeln Rothglühen schmelzen. So bald die Masse zu schmelzen beginnt, bläht sie sich auf, und schwillt so lange an, bis das Alkali die Kiesel-erde aufgelöst hat. Die Materialien müssen im Verhältniß gegen den Schmelztiegel einen nur kleinen Raum einnehmen, und die Hitze muß anfänglich sehr gelinde seyn, und nur nach und nach bis zum Rothglühen verstärkt werden. Der Schmelztiegel muß, so lange das Aufwallen dauert, unbedeckt bleiben, hört dieses aber auf, so decke man den Tiegel zu, und verstärke die Hitze bis das Ganze ruhig fließt; schütte sodann das im Tiegel Enthaltene auf eine trockene eiserne, oder steinerne Platte, so wird die Masse, indem sie erkaltet, hart und erhält das Ansehen von Glas. Wird diese Substanz pulverisirt und vermittelst übergegossenen Wassers aufgelöst, so erhält man flüssiges kieselhaltiges Kali.

Ein und dreissigster Versuch.

Beweis, daßs das Eiweißs Alkali enthält.

Fülle ein Weinglas mit Kohl - oder Malven-Tinctur, und bringe eine kleine Menge Eiweißs, entweder in flüssiger Form, oder durch Kochen in geronnenen Zustand versetzt, in dieselbe. Die Tinctur verliert ihre blaue Farbe und wird grün, weil das Eiweißs Natrum enthält.

Zwei und dreißigster Versuch.

Zwei nicht riechende Körper verbreiten, wenn sie vermischt werden, einen stechenden, starken Geruch.

Werden gleiche Theile salzsaures Ammonium und gelöschter Kalk, welche beide gänzlich geruchlos sind, in einem Mörser aufs innigste vermischt, so entwickelt sich ein sehr stechendes, starkriechendes Gas (Ammonium.)

Erklärung.

Der Kalk verbindet sich mit einem der Bestandtheile des salzsauren Ammoniums, der Salzsäure nämlich, und bildet mit derselben eine neue Zusammensetzung, salzsaurer Kalk genannt, während der zweite Bestandtheil des salzsauren Ammoniums, das Ammonium nämlich, in einen Gaszustand versetzt, als eine unsichtbare stechende Flüssigkeit, oder als gasförmiges Ammonium entweicht.

Drei und dreißigster Versuch.

Grüne sympathetische Dinte. Etwas mit derselben geschriebenes ist unsichtbar, kömmt aber durch Wärme zum Vorschein, und verschwindet wieder durch Kälte.

Sympathetische, oder geheime Dinte, nennt man diejenige Flüssigkeit, welche, indem man mit derselben auf Papier schreibt, wenn sie trocken geworden, unsichtbar ist, durch Erwärmen des Papiers aber, oder durch Anwendung eines anderen chemischen Agens, Farbe erhält. Diese Phänomene fesselten vorzüglich die Aufmerksamkeit der älteren Scheidekünstler, und zufolge ihrer wunderlichen Anschauungsart benannten sie dieselben:

Sympathetische Dinten.

So ist, wenn man mit salzsaurem Kobalte Buchstaben auf Papier schreibt, die Schrift unsichtbar, hält man sie an das Feuer, so erhalten die Buchstaben schnell eine grüne Farbe, welche, so wie das Papier kalt wird, wieder verschwindet. Man kann daher diese Schrift, nach Belieben sichtbar, oder unsichtbar machen, indem man sie wechselweise erwärmt, oder kalt werden läßt; nur hüte man sich, das Papier einer stärkern Hitze, als zum Erscheinen der Schrift nothwendig ist, auszusetzen. Dieser Versuch wird noch mehr unterhalten, wenn man den Stamm und die Zweige eines Baumes mit gewöhnlicher Farbe, die Blätter aber mit sympathetischer Dinte mahlt. Der Baum erscheint ohne Blätter bis das Papier erwärmt wird, dann aber deckt er sich plötzlich mit einem schönen Laubwerke.

Erklärung.

Verschiedene Theorien sind zur Erklärung dieser merkwürdigen Verwandlung vorgeschlagen worden. Nach einigen ist die absorbirte Feuchtigkeit der Atmosphäre der Grund des Verschwindens der Farbe: wird jene durch Wärme vertrieben, so kömmt diese wieder zum Vorschein; allein man hat gegen diese Meinung eingewendet, daß dieselbe Wirkung, wenn man das mit dieser Dinte beschriebene Papier, durch Aufbewahren in verschlossenen Gefäßen, völlig gegen die Einwirkung der Atmosphäre schützt, hervorgebracht würde. Andern zufolge, beruht die sympathetische Wirkung dieser Dinte auf dem Eisen, welches mit dem Kobalte vereinigt ist. Einige vermuthen, daß die Concentration der Auflösung, durch die Wärme bewirkt,

die Farbe zum Vorschein bringe, die Verdünnung derselben hingegen, durch Einsaugen der Feuchtigkeit aus der Atmosphäre, der Grund ihres Verschwindens sey, indessen andere der Meinung beipflichten, daß sie zum Theil durch Erwärmen ihren Sauerstoff abgiebt, und in der Kälte, wenn die Farbe verschwindet, ihn wieder einsaugt. Die erstere der beiden zuletzt angeführten Erklärungen scheint durch die Thatsache bestätigt zu werden: daß nämlich die Schriftzeichen, wenn man das Papier in ein Gefäß mit ungelöschtem Kalke, oder Schwefelsäure, welche beide die Feuchtigkeit stark anziehen, verschließt, zum Erscheinen gebracht werden. Jedoch kann die grüne Farbe der Concentration nicht ganz und allein zugeschrieben werden, sondern hat ihren Grund in der Temperatur; denn die Auflösung selbst wird, wenn man sie in einer verstopften Phiole mäßig erwärmt, grün, und verliert diese grüne Farbe wieder, wenn sie erkaltet; es ist aber so leicht nicht die Art, auf welcher die Temperatur diesen Farbenwechsel bewirkt, zu erklären. Herr Hatchet ist der Meinung, daß sie ihn folgendergestalt bewirke: daß sie nämlich eine schnell vorübergehende Verschiedenheit im Verhältnisse des Sauerstoffes, sowohl in dem sauren Auflösungsmittel als im Metalloxyd hervorbringe; und es ist nicht unwahrscheinlich, daß eine höhere Temperatur das Metall in Stand setze, einen kleinen Theil des Sauerstoffes aus der Säure anzuziehen, welchen die Säure, indem die Temperatur sinkt, dem Oxyde wieder entziehet.

Bereitung der grünen sympathetischen Dinte.

Bringe in einen Kolben einen Theil Kobalt oder

Zaffer, und vier Theile salpetrichte Salzsäure. Digirire die Mischung bei gelinder Wärme so lange, bis die Säure nichts mehr auflöst: füge sodann eben so viel salzsaures Natrum hinzu, als das angewandte Kobalt beträgt, nebst vier Mal so vielem Wasser, als die angewandte Säure, und filtrire die Flüssigkeit durch Papier.

Vier und dreißigster Versuch.

Blaue sympathetische Dinte. Buchstaben mit derselben geschrieben sind unsichtbar, erscheinen aber durch Wärme, und verschwinden wieder durch Kälte.

Diese Dinte, welche gleich der vorigen gebraucht werden kann, wird auf folgende Art bereitet: Man nimmt eine Unze gepülvertes Kobalt, bringt sie in eine Florentiner Flasche und gießt 2 Unzen reine Salpetersäure über dasselbe. Setzt diese Mischung einer gelinden Hitze aus; wenn das Kobalt aufgelöst ist, so fügt man kleine Antheile von einer Kali-Auflösung hinzu, so lange bis kein Bodensatz mehr sich zeigt. Hat sich der Niederschlag ausgeschieden, so wird die überstehende Flüssigkeit abgegossen, und der Rückstand so lange mit destillirtem Wasser ausgewaschen, bis er keinen Geschmack mehr äußert, er wird nachher durch Hülfe einer gelinden Wärme in einer hinreichenden Menge destillirtem Essig aufgelöst, indem man Sorge dafür trägt, eine gesättigte Auflösung zu erhalten, und dieses erkennt man daran, daß ein Theil des Präcipitats, nachdem der Essig einige Zeit mit demselben digerirt worden, unaufgelöst verbleibt.

Fünf und dreissigster Versuch.

Eine unsichtbare Schrift dadurch, dass man das Papier in Wasser taucht, sichtbar zu machen.

Zeichnet man Buchstaben mit einer Auflösung des salpetersauren Wismuths, so sind sie, wenn sie trocken sind, unsichtbar, feuchtet man das Papier aber mit Wasser an, so erscheint die Schrift als dicke weisse Zeichen.

Erklärung.

Dieses Phänomen hat seinen Grund in der Eigenschaft des salpetersauren Wismuths, dass es nämlich, mit Wasser verdünnt, sich sogleich zersetzt in ein saures auflösliches, und in ein basisches unauflösliches Salz, letzteres fällt als ein weisses Pulver nieder, und dieses macht die geschriebenen Buchstaben sichtbar.

Sechs und dreissigster Versuch.

Eine unsichtbare Schrift, indem man sie dem Lichte aussetzt, sichtbar zu machen.

Schreibe auf Papier mit einer Auflösung des salpetersauren Silbers, die so stark verdünnt worden, dass sie das Papier nicht beschädigt. Die Buchstaben sind, wenn trocken geworden, vollkommen unsichtbar, und verbleiben also, wenn das Papier dicht zusammengelegt, oder die Schrift auf irgend einer andern Art dem Lichte entzogen wird; setzt man aber das Papier den Sonnenstrahlen, oder blos dem Tageslichte aus, so erhalten die Buchstaben schnell eine braune Farbe, die nachher schwarz wird.

Erklärung.

Dieser Farbenwechsel hat seinen Grund in der

partiellen Reduction des Silberoxyds mittelst des Lichtes, das einen Theil seines Sauerstoffes austreibt, wodurch das Oxyd dem regulinischen Zustande sich nähert; denn, untersucht man die schwarzen Buchstaben mit einem starken Vergrößerungsglase, so kann man deutlich die Metalltheilchen unterscheiden.

Sieben und dreissigster Versuch.

Zu bewirken, daß eine unsichtbare Schrift, mit wie Silber glänzenden Buchstaben erscheint.

Schreibe auf Papier mit einer verdünnten Auflösung des essigsauren Bleies, so wird die Schrift völlig unsichtbar seyn. Will man die Schrift leserlich machen, so halte man das Papier, während die Buchstaben noch naß sind, über eine Tasse, welche Wasser mit Schwefel-Wasserstoffgas geschwängert, enthält, so zeigen die Buchstaben sich mit einem glänzenden, metallischen, regenbogenfarbigen Scheine.

Erklärung.

In diesem Versuche, entzieht der Wasserstoff des Schwefel-Wasserstoffgases dem Bleioxyd den Sauerstoff, und bewirkt hierdurch, daß es sich dem metallischen Zustande nähert, während dessen der Schwefel im Schwefel-Wasserstoffgase, mit dem solchergestalt wiederhergestellten Metall sich verbindend, dieses in ein Schwefelmetall, welches mit metallischem Glanze glänzt, verwandelt.

Acht und dreissigster Versuch.

Grüne sympathetische Dinte, welche über eine Flüssigkeit gehalten, blau; der Luft aber ausgesetzt, wieder grün wird.

Schreibe auf Papier mit einer Anflösung des schwefelsauren Kupfers: so wird die Schrift eine grüne Farbe haben. Geschieht dieses mit einer verdünnten Auflösung, so sind die Buchstaben unsichtbar, hält man nun das Papier über die Oberfläche des in einer Tasse, oder Schale, enthaltenen flüssigen Ammoniums, so nimmt die Schrift eine blaue Farbe an, welche, indem das Papier dem Feuer genähert wird, oder indem man es eine kurze Zeit der freien Luft aussetzt, wieder verschwindet.

Erklärung.

Der aus dem flüssigen Ammonium sich entwickelnde Dunst, oder das gasförmige Ammonium, vereinigt sich mit dem schwefelsauren Kupferoxyd und bildet mit demselben ein dreifaches Salz: Schwefelsaures Kupfer mit Ammonium, welches eine schön blaue Farbe hat; diese Verbindung wird, wenn das Papier dem Feuer nahe gehalten, oder blos der freien Luft ausgesetzt worden, wieder vernichtet.

Neun und dreyssigster Versuch.

Gelbe sympathetische unsichtbare Dinte, welche, vermittelst Wärme und Kälte, abwechselnd erscheint und verschwindet.

Schreibe auf Papier mit einer verdünnten Auflösung des salzsauren Kupfers: so werden die Buchstaben, wenn sie trocken sind, unsichtbar seyn; erwärmt man aber das Papier vor dem Feuer, so erhält

die Schrift eine gelbe Farbe, welche, wenn das Papier kalt wird, wieder verschwindet.

Bereitung der gelben sympathetischen Dinte.

Neutralisire Salzsäure mit braunem Kupferoxyd; die Auflösung hat sodann eine dunkel olivengrüne Farbe, und bildet durch Verdunsten große grüne Krystalle des salzsauren Kupfers, welche, in 10 Theilen Wasser aufgelöst, diese Dinte darstellen.

Vierzigster Versuch.

Eine unsichtbare Schrift nimmt plötzlich, durch Einwirkung einer klaren Flüssigkeit, die schwarze Farbe an.

Schreibe auf Papier mit einer verdünnten Auflösung des grünen schwefelsauren Eisens: wenn die Schrift trocken geworden, sind keine Buchstaben sichtbar. Führt man aber mit einer Feder, oder einem Schwamme, die mit Galläpfel-Tinctur angefeuchtet worden, über dieselbe, so wird die Schrift augenblicklich sichtbar und schwarz.

Erklärung.

Diese Wirkung hat ihren Grund im Gerbestoffe und in der Gallussäure der Galläpfel-Tinctur, welche, mit dem Eisenoxyd im schwefelsauren Eisen sich verbindend, gemeine schwarze Dinte hervorbringen.

Ein und vierzigster Versuch.

Wie eine unsichtbare Schrift, vermittelst einer farbenlosen Flüssigkeit, eine blaue Farbe erhält.

Shreibe auf Papier mit einer verdünnten Auflö-

sung des schwefelsauren Eisens: die Buchstaben werden, wenn sie trocken geworden, unsichtbar seyn; fährt man aber mit einer Feder oder einem Schwamme, die mit einer Auflösung des blausauren Eisenkalis benetzt worden, über die Schrift, so erhalten die Buchstaben eine blaue Farbe. Dieser Versuch läßt sich auch umgekehrt anstellen, indem man mit blausaurem Eisenkali schreibt, und die Buchstaben durch schwefelsaures Eisen sichtbar macht.

Erklärung.

In diesem Versuche verbindet die Blausäure des blausauren Eisenkalis sich mit dem Eisenoxyd des schwefelsauren Eisens und bildet Berlinerblau.

Zwei und Vierzigster Versuch.

Lebhaftes Verbrennen ohne Zutritt der Luft.

Nimm 3 Theile Schwefelblumen und 8 Theile Kupferfeile dem Gewichte nach, menge sie genau zusammen, und bringe das Gemenge in eine große Probirröhre oder in einen kleinen Glaskolben. Hält man nun diese über die Flamme des Lampenfeuers, so fängt die Masse sich zu heben an; es zeigt sich zuerst ein kleiner Feuerfunken am Boden, dieser nimmt schnell an Größe zu; zuletzt glüht die ganze Masse und stellt eine lebhafte Verbrennung dar.

Erklärung.

Das besondere in diesem Versuche ist, daß er eben so gut ohne Zutritt des Sauerstoffes gelingt; oder daß man denselben, selbst wenn das Gemenge unter Wasser sich befindet, anstellen kann. Es scheint demnach, beim ersten Anblicke eine scheinbare Ver-

brennung ohne Sauerstoff statt zu finden. Man hat verschiedene Meinungen über diesen Proceß gehegt, und verschiedene Theorien sind zur Erklärung desselben angegeben worden, welche sich dem Anscheine nach mit der jetzigen Verbrennungstheorie nicht zu vereinbaren scheinen. Ja man hat ihn sogar anfänglich als Einwurf gegen diese Theorie aufgestellt. Einige erklärten ihn dergestalt, daß sie annahmen, eine kleine Quantität Luft wäre in den Gefäßen geblieben, oder mit den Materialien vermischt gewesen, oder auch die erforderliche Quantität Luft würde aus der Flüssigkeit, welche den Materialien, der Probirröhre, oder dem Kolben etwa angehangen, hergegeben; allein dieses ist keine befriedigende Erklärung: denn die Quantität Luft oder Wasser, welche, wenn der Versuch behutsam angestellt worden, zurückbleiben könnte, würde nicht hinreichen, die erforderliche Luft zur Unterhaltung einer solchen lebhaften Verbrennung herzugeben.

Andere erklärten ihn durch die Annahme, daß das Licht in Verbindung mit allen verbrennlichen Körpern stehe, und dieser wäre in diesem Falle das Kupfer. Indem man Wärme an das Gemenge bringt, schmelze der Schwefel und binde sofort eine große Menge Wärmestoff: wenn jedoch der Schwefel sich mit dem Kupfer verbinde, so kehre er wieder in den Zustand eines festen Körpers zurück, und dieser sey mit Freiwerden einer bedeutenden Menge Wärmestoff vergesellschaftet. Das Licht im Metalle vereinigt sich zu gleicher Zeit mit dem Wärmestoff und beide erscheinen als Feuer. Im Augenblicke der Vereinigung geschieht es, daß die Masse rothglühend wird, in Folge der plötzlichen Licht- und Wärme-

Entwicklung aus den beiden zusammengemengten Substanzen.

Drei und vierzigster Versuch.

Eine farbenlose Flüssigkeit wird blau, wenn man die Flasche, die selbige enthält, öffnet, und wieder Farbenlos, wenn man die Flasche verstopft.

Lege in eine Unzenflasche ein Stück blankgeschabtes Kupfer, fülle die Flasche mit flüssigem Ammonium, und verstopfe sie hierauf luftdicht. — Keine sichtbare Veränderung findet sodann statt; läßt man aber die Flasche einige Stunden offen stehn, und verschließt sie dann wieder, so entwickelt sich die Farbe, das Gemisch erscheint zwar gänzlich farbenlos, wird aber blau, indem man die Flasche wieder öffnet. Die Färbung fängt an der Oberfläche an, und erstreckt sich allmählich niederwärts durch die Masse. Ist diese blaue Auflösung nicht gar zu lange der Luft ausgesetzt gewesen, und man bringt frische Kupferstücke in dieselbe und verstopft die Flasche wieder, so verliert die Auflösung gänzlich ihre Farbe, dieselbe kehrt aber durch den Zutritt der Luft wieder zurück. Dieser Versuch kann mehrere Male wiederholt werden.

Erklärung.

Metallisches Kupfer wird vom tropfbar flüssigen Ammonium nicht angegriffen; es löst sich jedoch im Zustande des Oxyduls in demselben auf. Diese Oxydation wird durch den, in der zutretenden atmosphärischen Luft, enthaltenen Sauerstoff bewirkt. Befindet sich nun das Kupfer im Zustande des Oxyduls, so ist die Mischung farbenlos; wird aber das Metall in einem stärkeren Grade oxydirt, so erhält sie eine blaue

Farbe. So ist es auch einleuchtend, daß diese himmelblaue Farbe durch Zusatz mehrerer Kupferfeile und Ausschliessen der Luft wieder vernichtet wird, indem das neu hinzugefügte Kupfer dem Metall, das als oxydirt in der Auflösung enthalten war, seinen Ueberschuss von Sauerstoff entzieht, um auch in der Flüssigkeit sich aufzulösen. Die Auflösung des Kupfers im Ammonium ist daher, bei einem Minimum von Oxydation, farbenlos; ist das Metall aber stark oxydirt, so hat die Auflösung eine blaue Farbe.

Vier und vierzigster Versuch.

Die atmosphärische Luft enthält, selbst beim trockensten Wetter, Wasser.

Man nehme einen Theelöffel trocknen salzsauren Kalk, essigsaures Kali, oder kohlen-saures Kali mit Ueberschuss von Basis, schütte es in eine Tasse, oder in ein anderes Gefäß, und lasse es einige Tage der freyen Luft ausgesetzt stehen. Das trockene Salz wird vermittelst des wässerigen Dampfes, welcher stets in der Atmosphäre sich befindet, vollkommen flüssig. Die Menge des wässerigen Dampfes in der Atmosphäre variirt beträchtlich, vorzüglich hat die Temperatur darauf Einfluß, sie ist daher vom Klima und der Jahreszeit sehr abhängig. In der heissen Zone, bemerkt Dalton, ist sie so groß, daß sie auf die Oberfläche der Erde einen Druck der einer Quecksilbersäule von 0,6 bis 1 Zoll Höhe gleich ist, äussert. In unserm Klima ist der Druck selten gleich 0,6 und im Winter ist er bisweilen nicht stärker als 0,1. Das Maximum oder die größte Quantität, welche in der Luft ohne Condensation statt finden kann, scheint un-

gefähr zehn Gran in einem Cubicfusse, bei einer Temperatur von sechzig, und 4,5 Gran bei einer Temperatur von vierzig Grad F. zu betragen. Diese Quantität wird beträchtlich grösser, so wie die Temperatur steigt.

So lange das Wasser seinen dunstförmigen Zustand behält, ist die Luft, in der es enthalten ist, vollkommen durchsichtig; jedoch kann man in diesem Zustande selbst sein Dasein entdecken; verdichtet sich der Dunst aber, so theilt er der Luft eine Art Undurchsichtigkeit mit, welche durch die Zusammenhäufung der Wassertheilchen entsteht. Dieses verursacht, nachdem es in einem grösseren, oder kleineren Umfange statt findet, die natürliche Erscheinung der Wolken, des Nebels, des Thaus und des Regens.

Die Atmosphäre enthält bei heissem, trockenem Wetter, weit mehr Wasserdünste als bei kalten, nassem Wetter. Die grösste Menge desselben trifft man im Sommer und in den tropischen Klimaten an, wenn zur Unterhaltung des organischen Lebens am meisten Feuchtigkeit nöthig ist.

Fünf und vierzigster Versuch.

Zeigt, dass die atmosphärische Luft immer Kohlensäure enthält.

Um sich von der Gegenwart der Kohlensäure in der Atmosphäre zu überzeugen, braucht man nur Baryt- oder Kalkwasser zu wiederholten Malen aus einem Gefässe in das andere zu gießen. Das Barytwasser ist, wenn die Berührung mit der Luft verhindert wird, vollkommen durchsichtig, kommt es aber einige Minuten mit der Luft in Berührung, so wird

es augenblicklich milchicht, und ein weisses Präcipitat welches kohlensaure Schwererde ist, fällt nieder.

Die Quantität der in der Atmosphäre enthaltenen Kohlensäure variirt selten, ausgenommen unmittelbar in der Nähe solcher Stollen, wo eine beständige Respiration und ein Verbrennen im Grossen statt findet; sie beträgt ungefähr ein Hunderttheil.

Sechs und vierzigster Versuch.

Chemische Wirkung der Luft, die aus den Lungen geathmet wird.

Fülle ein Weinglas halb mit frischbereitetem Kalkwasser und hauche einige Augenblicke mittelst einer Tabakspfeife, oder eines Glasrohrs, Luft aus den Lungen in die Flüssigkeit.

Das Kalkwasser trübt sich schnell und ein weisses Präcipitat fällt im Glase zu Boden.

Erklärung.

Die Kohlensäure, welche die ausgeathmete Luft enthält, verbindet sich mit dem Kalke des Kalkwassers, und bildet das weisse Präcipitat, welches kohlensaurer Kalk mit Ueberschuss von Basis ist.

Sieben und vierzigster Versuch.

Die Phosphor-Zündflasche.

Dieselbe wird auf folgende Art bereitet: Man nimmt eine kleine Flasche von sehr dünnem Glase, erhitzt sie allmählich in einem mit Sand gefüllten Gefässe, und bringt einige Gran Phosphor in dieselbe; läßt sodann die Flasche einige Minuten ruhig stehen, und fährt fort, kleine Antheile Phosphor zuzusetzen,

bis die Flasche angefüllt ist. Eine andere Methode diese Zündflaschen zu bereiten, ist folgende: man erhitzt zwei Theile Phosphor und einen Theil Kalk, schichtweise gelegt, in einer locker verstopften Flasche ungefähr eine halbe Stunde. — Noch eine andere sehr einfache Methode ist folgende: Lege ein wenig Phosphor in eine kleine Flasche, erhitze diese in einem Gefäße voll Sand, und wenn der Phosphor geschmolzen ist, so drehe sie um ihre Achse, so daß der Phosphor sich an die Wände der Flasche anhängt, und verstopfe die Flasche sehr dicht.

Will man diese Flasche benutzen, so steckt man die Spitze eines gemeinen Schwefelhölzchens in die Flasche, so daß etwas wenig von dem in derselben Enthaltenen sich anhängt, reibt sodann das Schwefelhölzchen mit einem gemeinen Korkstöpsel, so entzündet es sich augenblicklich.

Man hüte sich dasselbe Schwefelholz zum zweiten Male, gleich, oder weil es noch warm ist, zu gebrauchen, dieses würde unfehlbar den Phosphor oder das Phosphoroxyd in der Flasche, entzünden.

Erklärung.

Das Reiben mit dem Kork erhöht die Temperatur des Phosphoroxys, dieses entzündet sich, und setzt den Schwefel am Ende des Schwefelholzes in Brand.

Acht und vierzigster Versuch.

Wie man eine grüne, leckende Flamme, wechselweise, an der Mündung einer Flasche, zum Erscheinen und Verschwinden bringt.

Lege einige wenige Stücke Phosphor von der Gröfse einer Caffeebohne, in eine halb mit Wasser

gefüllte Florentiner Flasche, und bringe das Wasser über dem Lampenofen zum kochen; wenn das Wasser einige Augenblicke gekocht hat, so füllt der leere Theil der Flasche sich mit dichten, weissen Dämpfen an, wird mit dem Kochen fortgefahen, so verschwinden die Dämpfe allmählich, eine spielende, grüne Flamme kömmt in wellenförmiger Bewegung an der Mündung der Flasche zum Vorschein, und dieses dauert so lange fort, als das Wasser kochend erhalten wird. Wird diese Lampe weggenommen, so senkt sich die Phosphorflamme allmählich niederwärts, und an der inneren Fläche des Gefäßes sieht man, an einem dunkeln Orte, erleuchtete Wolken über einander rollen. Setzt man die Flasche der Hitze wieder aus, so erscheint die Flamme wieder, und verschwindet abermals, in den Körper des Gefäßes sich niedersenkend, so bald das Wasser zu Kochen aufhört; diese Erscheinungen können, so lange etwas Wasser in der Flasche zurück ist, wiederholt werden.

Erklärung.

Ein Theil des Phosphors sondert sich vom Wasser ab, wird von den wässerigen Dämpfen aufgelöst, und diese so ausserordentlich kleine Phosphortheilchen entzünden sich, mit der Luft in Berührung gebracht, in einer Dunstatmosphäre, mit einer grünlichen Flamme, welche am deutlichsten erscheint, wenn die Mündung der Flasche kaum einen halben Zoll groß ist.

Neun und vierzigster Versuch.

Sonderbare Verbrennung der Zinnfolie, durch chemische Wirkung.

Lege einen Theelöffel voll, oder den vierten Theil

einer Unze, salpetersaures Kupfer auf ein Stück Zinnfolie (Staniol), zwei Mal so groß als dieses Blatt Papier, das vorher glatt ausgebreitet worden, feuchte die Salpeterverbindung durch Besprengen mit Wasser etwas an, so daß sie eben einen flüssigen Teig bildet, und bedecke sodann das Ganze mit Wergfäden. (Doch ist dieses nicht unumgänglich nothwendig). Wickele hierauf so schnell als möglich das Kupfersalz in das Zinnblättchen ein, und drücke die Ecken und Ränder desselben zusammen, um die Luft auszuschließen. Nach einigen Augenblicken wird es warm, ein Theil der aufgelösten Salpeterverbindung dringt durch, und ein häufiger Strom von salpetrichtem Gase dringt durch verschiedene Oeffnungen hervor, begleitet von brennenden Zinnfunken und kleinen Feuerstrahlen. Man befördert das Gelingen dieses Versuches sehr, indem man die Masse mit ein wenig Wasser besprengt, wenn die Wirkung, indem das Gas hervordringt, schwach erscheint.

Erklärung.

In diesem Processe wird die Salpetersäure im salpetersaurem Kupfer zersetzt, zufolge der starken Verwandtschaft des Zinnes zum Sauerstoffe der Salpetersäure, und der Uebergang des Oxygens vom Kupferoxyd an das metallische Zinn ist so schnell, und von einer so hohen Temperatur begleitet, daß letzterwähntes Metall sich entzündet. Das Kupferoxyd wird daher metallisch reducirt, während ein Antheil der Salpetersäure des salpetersauren Kupfers einen zweiten Theil des Oxygens zurückhält, mit welchem sie als salpetrichtes Gas entweicht, und die häufigen rothe Dämpfe zuwegebringt. Man hat öfters bemerkt, daß zum Gelingen dieses Versuches das salpetersaure Ku-

pfer nothwendig einen gewissen Grad von Flüssigkeit besitzen müsse, und hat daher diesen Versuch als Beweis, daß zu chemischen Wirkungen Flüssigkeit nothwendig erforderlich sey, angeführt; allein Hr. Murray fand, daß dieser Versuch einen ganz anderen Grund habe — nämlich die Concentration der Salpetersäure. — Denn, läßt man eine Auflösung des salpetersauren Kupfers stark abdampfen, und braucht das Salz, während es noch etwas warm ist, so wirkt es dennoch nicht auf das Zinn, obgleich es vollkommen weich, ja sogar feucht ist, bevor man nicht ein wenig Wasser hinzufügt. Dieses ist daher ein Beispiel der sonderbaren, durch mehrere directe Versuche bestätigten Thatsache; daß höchst concentrirte Salpetersäure auf einige Metalle nicht wirke, sondern etwas Wasser bedürfe, um ihre Einwirkung zu unterstützen *).

Fünzigster Versuch.

Leichte Methode Stahl zu vergolden.

Diese Methode Stahl mit Gold zu überziehen beruht auf der Thatsache, daß wenn Schwefeläther mit einer Auflösung des salzsauren Goldes vermischt wird, der Aether das Gold in metallischen Zustand versetzt, und es einige Zeit aufgelöst hält, während die Salzsäure ausgeschieden wird, und eine gesonderte Flüssigkeit, die beinahe gar kein Gold enthält, bildet. Bringt man nun in diesen Gold enthaltenden Aether, ein Stück höchst polirten Stahl, so verdampft der Aether sehr schnell und läßt einen Ueberzug von Gold auf dem

*) Siehe: Murray Elements of Chemistry, Vol. II. pag. 86.

Stahle zurück. Vermittelst eines feinen Pinsels, oder einer Feder, lassen sich alle Arten Figuren auf höchst polirte Stahlinstrumente zeichnen, als zum Beispiel auf die besten Sorten Barbiermesser, Scheeren, Federmesser etc.

Sehr zuträglich ist es, wenn man den Stahl, so bald er vergoldet ist, in Wasser taucht, oder ihn damit wäscht. — Das Anhängen des Goldes wird durch Anwendung des Polirstahles sehr vermehrt.

Erklärung.

Das Gold, während es in der Aetherauflösung in metallischem Zustande ist, verbindet sich durch die, unter den kleinsten Theilchen, obwaltende Anziehung mit dem Stahle, und der Aether verdampft.

Ein und fünfzigster Versuch.

Kupfer, oder Messing zu versilbern.

Reinige zuvörderst das zu Versilbernde mit ein wenig verdünnter Salpetersäure, oder scheuere es mit einer Mischung von Kochsalz und Alaun. Wenn es vollkommen blank geworden, feuchte man etwas von dem im Handel, unter dem Nahmen Versilberungspulver, bekannten Pulver mit Wasser an, und reibe die völlig gereinigte Oberfläche des Kupfers, oder des Messings mit demselben, so wird diese mit einer Hülle von metalischem Silber überzogen, worauf man sie mit einem weichen Leder polirt.

Bereitung des Versilberungspulvers.

Löse Silber in Salpetersäure auf, und lege Kupferbleche in die Auflösung, diese fallen das Silber als ein metallisches Pulver. Von diesem Pulver nimmt

man funfzehn bis zwanzig Gran, mengt sie mit zwei Drachmen Weinstein, eben so viel Salz, nebst einer halben Drachme Alaun. Eine andere Methode ist folgende: Präcipitire Silber aus seiner Auflösung in Salpetersäure vermittelst Kupfer, so wie oben angegeben wurde; zu einer halben Unze dieses Silbers füge man Salz nebst salzsauren Ammonium, zwei Unzen von jedem und eine Drachme ätzenden Sublimat, reibe sie zusammen, und mische sie vermittelst Wasser zu einem Teige. Mit diesem reibt man die Kupfergeräthe, welche zuvor mit Weinstein und Alaun gekocht worden, worauf man sie rothglühen läßt und nachher polirt.

Zwei und funfzigster Versuch.

Knallgold.

Will man die Wirkung dieser Substanz versuchen, so lege 5 oder 10 Gran derselben auf eine Messerspitze, oder in einen Löffel, und halte es über das Licht, so explodirt es mit einem heftigen Knalle und einem schwachen Blitze. Die zu dieser Explosion erforderliche Temperatur ist zwischen 220° und 300° F. Läst man es auf einer Metallplatte von der Dicke einer Spielkarte in einer Quantität von 10 bis 12 Gran explodiren, so durchbohrt oder zerreißt es diese gewöhnlich: in geringerer Menge angewandt, drückt es sie bloß nieder. Diese Composition explodirt auch, wenn man sie in einem Mörser reibt, ja sogar bei einer geringeren Erschütterung: daher sollte man sie nie in einer mit eingeschliffenem Stöpsel versehenen Flasche aufbewahren, da etwas wenigens dem Halse anhängen könnte, und unfehlbar, indem man

den Stöpsel einsetzt, explodiren würde; man hat mehrere Beispiele, daß ernsthafte Zufälle hierdurch verursacht worden. Ein electrischer Schlag aus der Verstärkungsflasche bringt diese Substanz auch zum Explodiren, aber entzünden läßt sie sich weder durch einen einfachen electrischen Funken, noch durch den vermittelt Stahl und Flintenstein hervorgebrachten. Durch schnelles Reiben explodirt sie sehr heftig. Das leichte Explodiren dieses Pulvers, wird durch starkes Trocknen ganz ausserordentlich erhöht; erhitzt man es, bis es schwarz wird, und entfernt es schnell vom Feuer, so verknallt es häufig bei bloßer Berührung.

Erklärung.

Knallgold ist eine dreifache Zusammensetzung, und besteht aus Goldoxyd, Chlorin und Ammonium. Während der Explosion verbindet der Wasserstoff des Ammoniums sich mit dem Sauerstoffe des Goldoxyds und bildet Wasser. — Dieses Wasser, plötzlich in Dampfform verwandelt, in Vereinigung mit dem Stickstoffe, welcher der zweite Bestandtheil des Ammoniums ist, der ebenfalls plötzlich in Gasform übergeht, bewirken die Explosion. Das Gold wird metallisch wieder hergestellt.

Bereitung des Knallgoldes.

Man löse reines Gold in salpetrichter Salzsäure bis zur Sättigung auf, verdünne die Auflösung mit vier Mal so viel destillirtem Wasser, und füge allmählich flüssiges Ammonium hinzu, bis kein Niederschlag mehr sich zeigt: scheide sodann mittelst des Filtrums das solchergestalt gebildete Pulver, welches gelb ist, wasche es hinreichend mit Wasser aus, und lasse es an der Luft trocknen. Dieses auf die angege-

bene Art erhaltene Knallgold, übertrifft das ursprünglich angewandte Gold an Gewicht, ungefähr um acht Procent. Diese Substanz verliert ihre knallende Eigenschaft; wenn man sie einige Zeit einer sehr gelinden Wärme aussetzt, wodurch sie in ein schwärzlich braunes Pulver verwandelt wird.

Drei und funfzigster Versuch.

Knallsilber.

Diese berühmte Zusammensetzung, welche ohne Wärme explodirt, hat die Aufmerksamkeit Vieler auf sich gezogen. Man hat sich ihrer zur Verfertigung mehrerer Spielereien: als Knallkugeln, Knallerbsen u. s. w., welche indem sie zur Erde fallen explodiren, bedient. Knallkugeln sind hohle Kugeln von sehr dünnem Glase, etwas gröfser als eine Erbse, und enthalten einen Gran oder zwei Knallsilber. Die beste Art sie zum Explodiren zu bringen, ist, sie mit dem Absatze des Schuhs zu zertreten. Sie werden folgendermassen bereitet: Man bringt bis zwei Gran Knallsilber in eine hohle Glaskugel und verschließt sie, indem man über die Mündung oder den Hals der Kugel ein Stück weiches Papier klebt, welches eigentlich über die ganze Kugel, so dafs es sie gänzlich bedeckt, gehen sollte. Knallerbsen sind Kugeln von der Gröfse einer Haselnufs, die ungefähr drei Gran Knallsilber enthalten. Diese sollte man nie durch Zertreten mit dem Schuhabsatze zum Explodiren bringen, weil ihre Wirkung überaus heftig ist.

Bereitung des Knallsilbers.

Lege drei Drachmen krystallisirtes salpetersaures Silber, zu Pulver gebracht, in ein Gefäß, schütte

drittehalb Unzen Alcohol darüber, und füge sieben Drachmen concentrirte salpetrichte Säure, dem Maasse nach, hinzu. Die Mischung wird augenblicklich heiss, und es findet schnell ein heftiges Aufwallen statt; dann wird sie allmählich milchicht und undurchsichtig, und ein weisses Pulver fällt nieder. Wenn diese Wirkung nahe dem Aufhören ist, und die Mischung eine gewisse Dicke erhalten hat, so füge man nach und nach Wasser hinzu, um die fernere Wirkung zu hemmen. Wasche sodann das weisse Präcipitat durch wiederholtes Uebergiessen mit kaltem Wasser aus, und lasse es in der freien Luft, an einem dunklen Orte, oder indem man es mit einigen Bogen Papier bedeckt, um die Einwirkung des Lichtes abzuhalten, trocknen.

Diese Zusammensetzung erfordert die grösste Behutsamkeit. Man sollte sie nie in eine Flasche bringen, oder sie auf irgend eine Art berühren, oder sie auf eine Art behandeln, wodurch eine etwas starke Reibung statt finden kann. Sie explodirt, während sie nass ist, oder auch unter einer Flüssigkeit, wenn man sie mit einem Glasstabe berührt. So explodirt sie auch, wenn sie durch ein mit Schwefelsäure benetztes Glasstäbchen berührt wird. Ein bis zwei Gran in ein Stück Papier gelegt, und dem Lichte genähert, explodirt äusserst heftig.

Die Theorie, welche Berthollet über die Detonation dieser Zusammensetzung gegeben hat, ist der, über das Knallgold gegebenen, vollkommen ähnlich. Das Knallsilber besteht aus Ammonium und Silberoxyd; die Reibung verursacht eine Annäherung der elastischen Grundstoffe: das Oxygen des Silberoxyds, und der Wasserstoff des Ammoniums nämlich, treten augenblicklich in Verbindung und bilden Wasser-

dampf. Der Stickstoff nimmt zu gleicher Zeit die elastische Form an, und beider Elasticität wird durch den freigemachten Wärmestoff vermehrt. Man hat es unversucht gelassen, die weit stärkere Detonationskraft dieser Zusammensetzung in Vergleich mit der des Knallgoldes zu erklären. Vielleicht hat sie ihren Grund in dem Silberoxyd, welches mehr Oxygen als das Goldoxyd enthält, und auch eine grössere Quantität des Ammoniums anzieht: so dass mehrere Grundstoffe, welche in neue Verbindungen zu treten geneigt sind, und elastische Producte bilden, in einer gegebenen Quantität sich befinden, woher denn so wohl die grössere Detonationsfähigkeit, als ihre grössere Heftigkeit sich erklären läßt. Man muß annehmen, daß in allen diesen Zubereitungen, eine große Menge Wärmestoff mit dem Sauerstoff vereinigt, in der Verbindung zurückbleibt, welche ihre Grundlage bildet.

Ein anderes Knallsilber, von Berthollet entdeckt, wird auf folgende Weise bereitet: Man präcipitirt eine Auflösung des reinen Silbers in Salpetersäure durch Kalkwasser: dieses Präcipitat legt man auf graues Papier, welches alles Wasser nebst dem salpetersauren Kalke einsaugt. Hierauf fügt man reines ätzendes Ammonium hinzu, welches eine Wirkung, die dem Löschen des Kalkes nicht unähnlich ist, hervorbringt. Das Ammonium löst nur einen Theil dieses Präcipitats auf. Nun läßt man es zehn oder zwölf Stunden ruhig stehen, so bildet sich an der Oberfläche ein glänzendes Häutchen, das vermittelst eines neuen Antheil Ammoniums wieder aufgelöst wird, welches aber nicht zum Vorschein kömmt, wenn gleich anfänglich eine hinreichende Menge Ammonium hinzugehan worden. Man nimmt sodann das Flüssige weg,

und das schwarze Präcipitat, das am Boden liegt, wird in kleinen Quantitäten auf mehrere Papierstücke gelegt. Dieses ist Knallsilber, welches sogar, während es feucht ist, wenn man es mit einem harten Körper schlägt, sehr heftig explodirt. Wenn es trocken geworden, bedarf es nur einer Berührung, oder gelindes Reiben, um zu explodiren. Wird die von diesem Präcipitat abgegossene Flüssigkeit in einer Glasretorte erhitzt, so effervescirt sie, giebt Sauerstoff ab, und es bilden sich bald kleine undurchsichtige Krystalle, welche einen metallischen Glanz haben, und bey der leiscsten Berührung, obgleich sie mit Feuchtigkeit bedeckt sind, knallen, und die Gefässe, worinn sie enthalten sind, gewaltsam zerschlagen.

Erklärung.

Das Oxygen des Silberoxyds verbindet sich mit dem Wasserstoffe des Ammoniums, und bildet Wasser, während der Stickstoff des Ammoniums als Gas entweicht, das Silber aber metallisch zurückbleibt. Das heftige Explodiren rührt von der plötzlichen Expansion des Stickgases her. Das glänzende Häutchen, das an der Oberfläche erscheint, ist ein Theil des Silbers, von welchem das Ammonium durch Einwirkung der Luft geschieden worden; und um seine ganze Wirkung zu äussern, muß nothwendig ein zweiter Antheil Ammonium ihn auflösen. Kohlensaures Ammonium löst das durch Kalk präcipitirte Silberoxyd auf, bewirkt ein Aufbrausen und Entwicklung der Kohlensäure; doch bleibt eine hinreichende Quantität dieser Säure zurück, um ein dreifaches Salz zu bilden, welches, wenn es trocken geworden, als ein gelbes Pulver erscheint, aber keine knallende Eigenschaft hat. Die Zubereitung dieses gefährlichen Pulvers mißlingt

gewöhnlich. Ein Zusatz von Kupfer, das Einsaugen der Kohlensäure von dem durch Kalk präcipitirten Silberoxyd, ein zu langes Aussetzen an die Luft, ein Antheil Kohlensäure, den das Ammonium enthält, sind hinreichend, seine knallende Eigenschaft entweder zu vermindern, oder zu vernichten.

Vier und funfzigster Versuch.

Knall-Quecksilber.

Dieses Pulver, welches weniger gefährlich als eine der vorerwähnten Knall-Compositionen ist, zeichnet sich durch seinen ausserordentlich starken Detonationsgrad aus, welcher nach der Art, auf welche es zum Explodiren gebracht wird, sich verschiedentlich äussert. Wird es auf einem Ambosse mit einem Hammer geschlagen, so explodirt es mit einem betäubenden, unangenehmen Knalle, und das mit solcher Kraft, dass es im Hammer so wohl, als im Ambosse Eindrücke zurücklässt. Vier oder sechs Gran sind zu einem solchen Versuche hinreichend. Ein sehr merkwürdiger und gänzlich unerklärbarer Umstand, den Hr. Cruikshank zuerst bemerkt hat, ist der, dass das Knall-Quecksilber, indem es explodirt, das Schießpulver nicht entzündet, welches man folgenderweise zeigt: man streuet nämlich etwas von ersterwähntem Pulver auf Papier, schüttet etwas Schießpulver über dasselbe, und entzündet das Quecksilber-Pulver; nach der Explosion kann man die Körner des Schießpulvers ganz aufsammeln.

Dieses Präparat explodirt nicht von selbst, und ist also weniger gefährlich als die andern Knallpulver. Seine Kraft ist im Anfange grösser als die des Schieß-

pulvers, allein sie erstreckt sich nicht so weit; durch diese Eigenschaft ist es daher zum Sprengen der Steine sehr brauchbar.

Hr. Howard, der dieses Pulver entdeckte, fand, dafs es aus Quecksilberoxyd in Verbindung mit Sauer-
kleesäure und salpetrichem ätherisirtem Gas bestand.

Erklärung.

Die Detonation dieser Mischung gründet sich auf die schnelle Verbindung des Quecksilberoxyds mit dem Kohlenstoffe und Wasserstoffe der anderen Ingredienzen, wodurch wässeriger Dampf, Kohlensäure und Salpetergas gebildet werden, während in demselben Augenblicke so viel Wärmestoff frei wird, dafs die Elasticität der Gase nicht nur vermehrt, sondern das Quecksilber selbst augenblicklich in Dampf verwandelt wird. Man könnte wohl mit Recht annehmen, dafs diese Erklärung nicht so ganz genau passe: denn Knall-Quecksilber enthält gewifs Ammonium, wovon man sich durch Reiben desselben mit feuchtem Kali überzeugen kann. Ueberhaupt scheint es, dafs die Beschaffenheit seiner Bestandtheile nach den verschiedenen Bereitungsarten variire. Ist es bei geringer Wärme zubereitet, so besteht es aus Salpetersäure, Quecksilberoxydul, und einer eigenen vegetabilischen Substanz; läfst man aber während der Zubereitung die Wärme fortdauernd wirken, so erhält das Pulver eine grünlich weisse Farbe, und dann findet man, dafs es vorzüglich aus Ammonium, Quecksilberoxyd, und einem kleinen Antheile der vegetabilischen Substanz bestehe. Die Detonation der letzterwähnten Mischung geschieht folgendermaassen: der Sauerstoff des Oxyds verbindet sich mit dem Wasserstoffe des Ammoniums, und bildet Wasser, während der Stickstoff des Ammo-

niums als Gas entweicht, und das Quecksilber reducirt wird; zu gleicher Zeit bilden sich Wasserdämpfe, welche das reducirte Quecksilber verflüchtigen.

Bereitung des Knall-Quecksilbers.

Löse hundert Gran Quecksilber in anderthalb Unzen (dem Maasse nach) gemeiner Salpetersäure, die ein specifisches Gewicht von ungefähr 1,3 hat, und befördere die Auflösung durch Wärme.

Wenn die Auflösung kalt geworden, so gieße man sie auf zwei Unzen (dem Maasse nach) starken Alkohol und wende eine gelinde Wärme an, bis die Mischung anfängt aufzubrausen. Es bewegt sich ein weißer Rauch an der Oberfläche der Flüssigkeit wellenförmig, zugleich fällt ein weißes Pulver, welches Knall-Quecksilber ist, nieder. Dieses Pulver muß augenblicklich mit kaltem Wasser ausgewaschen, und bei einer Hitze, nicht viel stärker als die des kochenden Wassers, getrocknet werden. Bei Bereitung dieses Pulvers, kommt es auf die Stärke des Alkohols und der Säure eben nicht so genau an. — In Rücksicht der hervorgebrachten Quantität findet eine große Verschiedenheit statt; im Durchschnitt genommen, beträgt sie ungefähr hundert und zwanzig Gran auf hundert Gran Quecksilber. Die Farbe ist gewöhnlich weiß. Die Temperatur, bei welcher die Mischung der salpeterichten Auflösung mit dem Alkohol geschehen soll, muß ungefähr 80° oder 90° F. seyn.

Fünf und funfzigster Versuch.

Knallpulver.

Man nehme drei Theile, (dem Gewichte nach) gepülverten Salpeter, zwei Theile mildes Kali und

einen Theil Schwefel: lasse diese Substanzen auf einen Ziegel, oder einer Platte, vor dem Feuer vollkommen trocken werden, menge sie sodann in einem warmen Mörser genau zusammen, und hebe diese Zusammensetzung in einer mit Kork verstopften Flasche auf.

Erhitzt man dreißig bis vierzig Gran dieses Pulvers sehr gelinde in einem kleinen eisernen Löffel, oder auf einer Feuerschaufel, so wird es erst oranienfarben, nimmt hierauf eine teigichte Consistenz an, und beginnt zu schmelzen; verstärkt man die Hitze, so sieht man eine blaue spielende Flamme sich an der Oberfläche bewegen; und einen Augenblick nachher, explodirt die Masse mit einem Knalle, gleich dem einer Pistole, von einem Blitze begleitet.

Um die volle Wirkung dieses Pulvers zu erhalten, muß es so gelegt werden, daß die ganze Quantität gleich stark erhitzt werden kann, sonst verbrennt ein Theil desselben, ehe das Uebrige warm genug um zu Explodiren geworden.

Erklärung.

Während die Masse schmilzt, verbindet der Schwefel sich mit dem Kali, und bildet eine Schwefel-Kali-Verbindung in Vereinigung mit salpetersaurem Kali.

Verstärkt man die Hitze, so wird das Wasser, welches sowohl im salpetersauren, als im milden Kali enthalten ist, zersetzt, der Wasserstoff vereinigt sich mit einem Theile der Schwefelverbindung, und bildet schwefelhaltiges Wasserstoffgas, während, zu gleicher Zeit, der Salpeter Sauerstoffgas abgibt; dieses in Verbindung mit dem, so das zersetzte Wasser hergab, vereinigt sich mit dem schwefelhaltigem Wasserstoffe, und

das Ganze wird durch einen Antheil brennenden Schwefel entzündet. Es bildet sich sodann plötzlich Wasser, nebst schweflichtsaurem Gase, deren Expansivkraft durch die große Menge schnell frei gewordenen Wärmestoffes sehr erhöht wird. Ein Theil der Detonation scheint auch vom Freiwerden des kohlen-sauren Gases aus dem milden Kali herzurühren; denn wird das Pulver mit Kali, das nur sehr wenig Kohlensäure enthält, zubereitet, so ist seine detonirende Kraft beträchtlich geringer.

Sechs und funfzigster Versuch.

Schießpulver zu bereiten.

Man findet bei den verschiedenen Völkern, in Hinsicht des Verhältnisses der Bestandtheile des Schießpulvers, bedeutende Verschiedenheiten. In England ist das Mischungsverhältniß, in dem, nach Vorschrift der Regierung, für das grobe Geschütz und kleine Gewehr verfertigten Pulver dasselbe; der Unterschied besteht bloß in der Größe der Körner. Man bereitet es folgendermaßen:

Man nimmt 75 Theile (dem Gewichte nach) Salpeter, 15 Theile Holzkohle (die Kohlen aus dem Holze der Haselnussstaude oder des Kornelbaumes sind die besten) und 10 Theile Schwefel, verwandelt diese Materialien zuvörderst in ein kaum fühlbares feines Pulver, mengt sie sodann durch einander und bildet mit etwas Wasser einen steifen Teig daraus; ist dieses geschehen, so preßt man die etwas trocken gewordene Masse durch ein Sieb aus Metalledraht, wodurch sie in irreguläre Körner von der erforderlichen Größe zertheilt wird, worauf man die Körner trock-

nen läßt. Nachher wird das Pulver sortirt, vom Staube mittelst Siebe von zunehmender Feinheit gereinigt, und zuletzt an einem warmen Orte völlig getrocknet *). Die Kraft des Pulvers beruht sehr viel auf der innigen Mischung der Bestandtheile, vorzüglich aber auf der gleichförmigen Vertheilung des Salpeters. Je feiner er zertheilt, und je inniger er mit dem Schwefel und der Kohle gemengt worden, je schneller fängt die Masse Feuer und desto stärker ist auch die Expansivkraft des Pulvers.

Erklärung.

Die Theorie des Explodirens des Pulvers ist folgende: Das Pulvertheilchen, welches der Funke trifft, wird in demselben Momente so stark erhitzt, daß es Feuer fängt. Der Salpeter im Pulver wird, bei der erhöhten Temperatur, zersetzt, theils durch die Hitze, theils mittelst der Affinität seines Sauerstoffes zum Schwefel und zur Kohle, welche beide gleich stark erhitzt, mit dem Sauerstoffe sich verbinden. Diese Verbindung macht so viel Wärmestoff frei, als zum, obgleich schnellen, doch successiven Entzünden der ganzen übrigen Masse hinreichend ist. Die Ursache der großen Expansivkraft des Pulvers, wenn es in einem eingeschlossenen Raume entzündet wird, ist dem-

*) In den Pulverfabriken wird das Pulver auch polirt, oder gehärtet. Man schüttet es in Fässer, die etwas über die Hälfte mit Pulver gefüllt werden. Diese Fässer drehen sich mittelst eines Mühlenwerkes rasch um ihre Achse, wodurch die Pulverkörner, indem sie sich an einander, so wie an den Wänden des Fasses, reiben, etwas Glanz erhalten, und werden, wie man sagt, polirt. Hierauf sibt man sie durch, um sie vom Staube zu reinigen, und trocknet sie.

nach das plötzlich gebildete Salpetergas, die schweflichte Säure und das kohlensaure Gas, und wahrscheinlich auch etwas Wasser, das augenblicklich sich in Dampf verwandelt, die Elasticität aller dieser Stoffe, wird durch die Menge freigewordenen Wärmestoffes sehr erhöht.

Die Stärke des Schießpulvers wird durch das Körnen nicht vermehrt, es scheint vielmehr seine Kraft zu schwächen, obgleich es das Pulver, indem es das momentane Feuerfangen der ganzen Ladung verhindert, zum Gebrauch geschickter macht, — denn selbst von dem am besten zubereiteten Pulver, wird, wenn es in einem eingeschlossenen Raume entzündet wird, ein beträchtlicher Theil, unentzündet, herausgetrieben. Es ist beinahe unglaublich, daß eine so leicht entzündliche Substanz, als feines Schießpulver, durch eine Feuermasse, ohne sich zu entzünden, gehen kann. Und doch ist dieses eine nicht zu bezweifelnde That-
sache, von der man sich, indem man mit einer Flinte auf Schnee, oder gegen einen Papierschild, schießt, überzeugen kann.

Pulverprobe.

Das erste Probiren des Pulvers in den Königlichen Mühlen, geschieht mittelst Reiben zwischen den Händen, um zu erfahren, ob es keine irreguläre, harte Klumpen enthält. Die zweite Probe ist, daß man 2 Drachmen von jeder Sorte auf einer Kupferplatte abbrennt, wobei man es mit einer approbirten Sorte vergleicht; bei dieser Probe muß es weder Funken werfen, noch irgend eine Unreinigkeit auf dem Kupfer zurücklassen. Hierauf wird es mit einer als gut anerkannten Pulversorte verglichen, indem man

eine eiserne 64pfündige Kugel mit einer Ladung von 2 Unzen Pulver aus einem 8zölligen Mörser wirft. Das beste Jagdpulver giebt im Durchschnitt 180 Fufs Schußweite; das schwächste Pulver hingegen, oder Pulver das zweimal getrocknet worden etc. giebt nicht mehr als von 107 bis 117 Fufs.

Das auf Privatmühlen verfertigte Pulver wird, bevor es zum Gebrauch für die Armee angenommen, vergleichenden Versuchen, mit einer gleichen auf königlichen Mühlen verfertigten Pulversorte, unterworfen. Beträgt der Unterschied in der Schußweite nicht mehr als $\frac{1}{20}$, so wird es gut geheissen. Bei dieser Vergleichung werden beide Sorten, an einem Tage, zur selben Stunde, und unter denselben Umständen probirt.

Folgenderweise wird das feingekörnte, oder Musketpulver, probirt: man schießt nämlich mit einer Ladung von 4 Quentchen eine stählerne Kugel aus einem Flintenlaufe durch eine gewisse Anzahl $\frac{1}{2}$ Zoll dicke, feuchte, Bretter aus Ulmenholz, welche $\frac{3}{4}$ Zoll von einander, das erste Brett aber 39 Fufs 10 Zoll vom Flintenlaufe entfernt ist:

Das approbirte Pulver geht gewöhnlich durch 15 bis 16 Bretter, zwei Mal getrocknetes Pulver aber durch 9 bis 12. Die letzte Probe des Pulvers ist, daß man ein Pfund von jeder Sorte, genau gewogen, der Atmosphäre 16 bis 18 Tage aussetzt, binnen welcher Zeit, wenn die Materialien rein waren, es nicht merklich an Gewicht, durch Anziehen der Feuchtigkeit aus der Atmosphäre zunimmt.

In diesem Zeitraume dürfen 100 Pfund gutes Schießpulver nicht mehr als 12 Unzen, oder etwas weniger als ein Procent, Feuchtigkeit einsaugen.

Sieben und funfzigster Versuch:

Metallische Krystallisation.

Schmelze einen Löffel voll Wismuth, und lasse es langsam und ruhig kalt werden, bis eine dünne Rinde an der Oberfläche sich gebildet hat; mache sodann vermittelst eines spitzigen Eisens zwei kleine einander entgegengesetzte Löcher in die Rinde, und giesse schnell den flüssigen Antheil aus dem einen Loche, so behutsam, und mit so wenig Bewegung der Masse als möglich, während die Luft durch die andere Oeffnung hereintritt. Nimmt man nun, wenn das Gefäß kalt geworden, mit einem Meißel die obere Rinde weg, so erscheint eine becherförmige Concavität, welche mit mehr oder weniger regelmässigen, sehr glänzenden Krystallen besetzt ist, nach der verschiedenen angewandten Quantität von Masse, als auch nach der Ruhe und Langsamkeit, mit welcher das Metall kalt geworden, und der Behendigkeit, womit der flüssige Theil von dem Krystallisirten, im Augenblicke, bevor es fest zu werden anfing, abgegossen wurde. Dieselbe Wirkung zeigt sich, wenn man die Substanz in einem Tiegel schmilzt, der am Boden ein Loch hat, das mit einem eisernen Stäbchen oder Stöpsel, locker verstopft ist, welcher, wenn die Masse zu gerinnen anfängt, herausgezogen wird; hiedurch bewirkt man das Ausfließen des flüssigen Antheils, und erhält einen Kuchen mit Krystallen besetzt.

Erklärung.

Krystallisation wird, unter allen Umständen, blos vermittelst der Attraction, welche zwischen den integrirenden Theilen der Körper, die sich einander zu nähern und zu adhären bestreben, hervorgebracht.

Um einen Körper zum Krystallisiren zu bringen, ist es vor allem andern nothwendig, den Zusammenhang unter seinen Theilchen möglichst aufzuheben, welches in diesem Beispiele durch die Hitze geschieht. Wird der Körper flüssig, so erhalten die Theilchen vollkommene Freiheit sich zu bewegen; es findet demnach kein Widerstand statt, der den mit Neigung zur Krystallisation begabten kleinsten Theilen der Körper im Bilden einer symmetrischen Ordnung hinderlich wäre, und indem die Kraft, welche die kleinsten Theile der Körper von einander hielt, entfernt wird, so erhalten sie vollkommene Freiheit ihre gegenseitigen anziehenden Kräfte auszuüben, und eine reguläre symmetrische Form, welche bei einer jeden, verschiedenen, krystallisirbaren Zusammensetzung verschieden ist, anzunehmen.

Ungeachtet der unendlichen Verschiedenheit der Krystallformen, hat Hr. Hauy uns doch gezeigt, daß es nur drei Formen der integrirenden Theilchen gebe, 1) das Parallelepipedum, 2) das dreiseitige Prisma; und 3) das Tetraëder.

Da aber diese Theilchen auf verschiedene Art, entweder mittelst ihrer Flächen oder Ecken, sich verbinden können, so bilden sie auch Krystalle von verschiedener Form. Die ursprünglichen, oder Grundformen, hat man auf sechs reducirt, nämlich: 1) das Parallelepipedum; 2) das réguläre Tetraëder; 3) das Octaëder mit dreiseitigen Flächen; 4) das sechsseitige Prisma; 5) das rhomboidalische Dodecaëder; und 6) das Dodecaëder dessen Seitenflächen gleichschenklige Dreiecke sind.

Hauy erklärt das Entstehen der verschiedenen Krystallgestalten, aus einer Aufschichtung von Mas-

mentheilchen auf eine angenommene primitive Kerngestalt. Die Massentheilchen nehmen nach bestimmten Decrescenzgesetzen an einer, zuweilen an allen Seiten, regelmässig ab, und so entstehen aus der angenommenen primitiven Kerngestalt eines und desselben Körpers, alle andern secundären Gestalten, unter welchen der krystallisirte Körper erscheint *).

Acht und funfzigster Versuch.

Wie man das entgegengesetzte Strömen flüssiger Körper, indem sie eine Temperaturveränderung erleiden, sichtbar darstellt.

Fülle eine gewöhnliche 8 Unzen haltende Flasche, oder ein cylindrisches Glas, das ungefähr 2 Zoll, oder mehr im Durchschnitte, und 5 bis 6 Zoll in der Länge hat, mit kaltem Wasser, und schütte ein wenig gepulverten Bernstein in dasselbe: setze die Flasche mit Wasser in einen Becher, oder in ein größeres, heißes Wasser enthaltendes Gefäß, so wird man im inneren Gefäße zwei in verschiedener Richtung gehende Ströme bemerken, von denen der eine aufwärts, der andere niederwärts sich bewegt; das heißt, die kleinen Bernstein-Theilchen, welche in die Flüssigkeit geschüttet worden, und welche, ehe das Wasser des inneren Gefäßes erwärmt wurde, sich ruhig hielten, werden in Bewegung gesetzt; die Theilchen nämlich, welche an den Wänden des Glases sich befinden, oder die der Quelle der Wärme am nächsten sind, bewegen sich aufwärts, die in der Mitte aber niederwärts, und so werden zwei deutlich verschiedene, in entgegengesetzter Richtung

*) Siehe des Verfassers: Elements of Chrystallography, after the method of Haüy.

gehende, Ströme gebildet: der mittlere nämlich nimmt seine Richtung niederwärts, der äußere aufwärts. Diese Ströme nehmen allmählich an Geschwindigkeit ab, und wenn das Wasser im inneren Gefäße mit dem im äußeren eine gleiche Temperatur erlangt hat, werden die Bernstein-Theilchen wieder in einen ruhenden Zustand versetzt.

Stehen die Gefäße umgekehrt, so daß man das Glas mit heißem Wasser in ein kaltes Wasser enthaltendes Gefäß setzt, so wird die Bewegung der Ströme auch umgekehrt seyn: die den Wänden des Gefäßes nächsten Theilchen werden in eine niederwärtsgehende, die in der Mitte sich befindenden Theilchen, werden in eine aufwärtsgehende Strömung versetzt. Das Gleichgewicht unter diesen zwei Strömen tritt erst dann ein, wenn die Temperatur des Wassers im inneren Gefäße mit dem des äußern gleich gemacht worden.

Erklärung.

Im ersten Falle wird der Wärmestoff des heißen Wassers im äußeren Gefäße durch das Glas, als Medium, den im inneren Gefäße dem Glase nächsten Wassertheilchen zugeführt, diese werden ausgedehnt, werden specifisch leichter, steigen aufwärts und bilden den äußeren Strom. Während dieses Processes geben sie an die nächst umgebenden Theilchen ihren Wärmestoff allmählich wieder ab, werden verdichtet, und bilden solchergestalt den in der Mitte befindlichen Strom.

Im zweiten Falle, wenn die warme Flasche mit kaltem Wasser umgeben ist, geben die äußeren Theilchen, statt erwärmt zu werden, Wärmestoff ab, oder werden abgekühlt, und folglich wird ihr Umfang klei-

ner: ihr specif. Gewicht wird geringer, und deshalb gehen sie niederwärts; die in der Mitte befindlichen Theilchen hingegen, wärmer und specifisch leichter gemacht, werden aufwärts getrieben, und so wird die Bewegung der Ströme umgekehrt.

Will man den Versuch noch entscheidender darstellen, so färbe man den unteren Theil des Wassers mit Kohltinctur oder rother Dinte, und lasse den oberen Theil ungefärbt. Bringt man demnach Wärme am Boden des Glases an, so steigt der gefärbte Theil des Wassers allmählich in die Höhe, und färbt das ganze Fluidum gleichförmig. — Dieses kann wahrlich nur durch eine wirkliche mechanische Versetzung der Wassertheilchen selbst statt finden. Die Wärme an die unteren Schichten des Wassers angebracht, macht diese specifisch leichter als die übrigen Wassertheilchen; sie werden daher von den nächst umgebenden Theilchen aufwärts gedrückt, und da sie sich frei bewegen können, verändern sie ihre Stelle, sowohl in Folge der Flüssigkeit des Körpers, als der Ausdehnung der abgeschiedenen Theilchen. Nun nähern neue Theilchen sich der Wärmequelle, verbinden sich ihrerseits mit dem Wärmestoffe, werden wieder versetzt, und bilden solchergestalt die Ströme. — Die schnelle Bewegung der Ströme (deren Grund eine Veränderung des specif. Gewichts des Fluidums, durch den Temperaturwechsel hervorgebracht, ist) steht mit der Veränderung des specifischen Gewichtes des Fluidums, bei einer jeden gegebenen Temperatur, in Verhältniß.

Eine Folge dieser Wirkung sind (nach Davy), die Strömungen, welche beständig in dem Ocean und in großen Wassersammlungen hervorgebracht werden.

das erwärmte Wasser steigt in den tropischen Klimaten auf die Oberfläche, und fließt gegen die kälteren Gegenden hin. So fühlt man die Wärme (?) des Golfstromes 1000 (englische) Meilen von seiner Entstehung. In der Tiefe liegende Ströme gehen von den kälteren nach den wärmeren Gegenden der See hin, und der allgemeine Zweck dieser Veränderung ist, die Temperatur des Erdballs gleich zu machen.

Neun und funfzigster Versuch.

Schnelle Ausdehnbarkeit des Glases, durch Wärme.

Nimm eine Glasröhre, ungefähr ein Viertel Zoll im Durchschnitte, fünf bis sechs Zoll lang, am Ende mit einer Kugel, ungefähr so groß wie eine Pomeranze, versehen, welches man eine Vorlage nennt: Fig 7. Taf. 1., fülle die Kugel nebst einem Theile des Rohres mit irgend einer gefärbten Flüssigkeit, und zeichne am Rohre, wie hoch sie steht; senke sodann die Kugel in ein mit beinahe kochendem Wasser gefülltes Gefäß, und ziehe sie dann wieder heraus: die Flüssigkeit im Rohre wird, im Augenblicke wo man sie einsenkt, sehr schnell um einen großen Theil sinken, so bald aber die Kugel aus dem heißen Wasser gezogen ist, sieht man sie wieder etwas höher, als das am Rohre gemachte Zeichen, steigen.

Erklärung.

Die Wärme, welche anfänglich dem Glase mitgetheilt wurde, erweitert die Kugel und vermehrt ihre Capacität; daher sinkt die Flüssigkeit: wird aber nachher die Kugel aus dem heißen Wasser genommen, und mit der Luft wieder in Berührung gebracht, so zieht sie sich wieder zu ihrem vorigen Volumen zu-

sammen, und daher steigt die Flüssigkeit, welche ein wenig Wärmestoff aufnahm, etwas über ihren vorigen Stand. Diese schnelle expandirende Wirkung der Hitze auf Glas, so wie auf alle andere Substanzen, setzt uns in Stand, das Knistern oder Zerspringen derjenigen Substanzen, welche nur wenig Geschmeidigkeit, als Porcellan und alle Arten irdener Gefäße, besitzen, zu erklären. Wird zum Beispiel an ein Glasgefäß von beträchtlicher Dicke, Hitze plötzlich angebracht, so wird seine äußere Fläche, oder der Boden, wo die Hitze am ersten wirkt, mehr als die innern Theile ausgedehnt; folglich müssen die Theile getrennt oder von einander gezogen werden, und das Gefäß reißt, oder zerbricht. Auf diese Thatsache gründet sich folgender

Sechzigster Versuch.

Leichte Methode, Glas in einer jeden beliebigen Richtung zu brechen.

Tauche einen Bindfaden in Terpentinöl, wickele ihn rings um das Gefäß, in der Richtung, wo es brechen soll, und zünde sodann den Bindfaden an; oder lege einen rothglühenden Metallring, $\frac{1}{4}$ Zoll dick um das Glas herum, und wenn es nicht gleich zerbricht, giese man kaltes Wasser über dasselbe, während der Metalldrath noch heiß ist.

Auf diese Weise kann Glas gesprengt, verschiedentlich gebildet, und zu mehreren chemischen Operationen brauchbar geformt werden.

Ein und sechzigster Versuch.

Leichter Proceß, um die in Wein, Bier, und andern geistigen Getränken enthaltene Menge Spiritus genau zu bestimmen.

Diese Methode, die Stärke der Weine genau zu bestimmen, haben wir dem Herrn Brande zu verdanken. Sie tilgt die, allgemein angenommene, von Fabroni zuerst aufgestellte Meinung, daß nemlich der aus Wein erhaltene Branntwein oder Spiritus, während des Distillationsprocesses, wodurch man ihn gewöhnlich erhält, gebildet werde; sie beweiset im Gegentheil ganz klar, daß der Branntwein, wirklich als solcher fertiggebildet, in allen weinichten Getränken existire, und daher ohne Distillation aus ihnen geschieden werden könne, welches auf folgende Art geschieht. Zu acht Theilen, dem Maasse nach, des zu untersuchenden Weines, füge man einen Theil einer concentrirten Auflösung des essigsauren Bleies, mit Ueberschuß von Basis (basisches essigsaures Blei), so zeigt sich ein dichtes unauflösliches Präcipitat, welches eine Verbindung des Bleies mit dem färbenden Stoffe, dem Extraktiv-Stoffe, und der im Weine befindlichen Säure ist. Die Mischung wird einige Minuten geschüttelt, das Ganze auf ein Filtrum gebracht, und die filtrirte Flüssigkeit gesammelt. Diese enthält den Brantwein, oder Spiritus, und das Wasser des Weines, in Vereinigung mit einem Theile des basischen Bleies, vorausgesetzt, daß man von letzterwähntem nicht gar zu viel hinzugethan habe, in welchem Falle, versteht sich von selbst, ein Theil unzersetzt bleibt. Jetzt setzt man zu der Flüssigkeit, nach und nach, in kleinen Antheilen, warmes, trockenes, reines basisches Kohlensaures Natrum (nicht Weinstein Salz, oder

das im Handel vorkommende milde Kali), welches vorher durch Wärme ganz wasserfrei gemacht worden, so lange, bis der zuletzt hinzugefügte Antheil unaufgelöst bleibt. Es scheidet sich auf die Art der in der Flüssigkeit enthaltene Branntwein, oder Spiritus, aus; denn das milde Kali zieht alles Wasser, womit er verbunden war, an sich, und der Branntwein oder Spiritus bildet eine gesonderte Schichte, welche oben auf der wässerigen Auflösung des alkalischen Salzes schwimmt. Wird der Versuch in einer Glasröhre von einem halben bis zwei Zoll im Durchmesser, die in hundert gleiche Grade abgetheilt ist, angestellt, so erfährt man die Procente von Spiritus in einer gegebenen Quantität Wein durch bloßes Beschauen der Röhre.

Mit künstlichen Mischungen aus Alcohol und Wasser operirend, fand Hr. Brande, daß wenn der Alcohol nicht weniger als 16 Theile auf hundert betrug, die durch das trockene und warme milde Kali, nachdem der färbende Stoff und die Säure vermittelst des basischen essigsauren Bleies ausgeschieden worden, angezeigte Quantität Alcohol, immer ein halbes Procent weniger als die in der Mischung enthaltene Menge betrug.

Erklärung.

Das Bleioxyd im basischen essigsauren Bleie verbindet sich mit der freien Säure, dem färbenden Stoffe, so wie mit dem Extractiv-Stoffe der weinichten Flüssigkeit. und bildet mit denselben eine unauflösliche Zusammensetzung, während das milde Kali sich mit dem Wasser des Weines verbindet, und den Branntwein oder Alcohol frei macht.

Zwei und sechzigster Versuch.

*Wie man Goldpulver zum Vergolden des Silbers
ohne Wärme bereitet.*

Tauche leinene Lappen in eine concentrirte Auflösung des salzsauren Goldes, lasse die Lappen trocknen und verbrenne sie. Das Gold, das sie in sich gezogen, wird hierdurch regulinisch hergestellt, und vereinigt sich mit der Kohle der Leinwand. Will man Gebrauch von diesem Pulver (welches also aus fein zertheiltem metallischen Golde und Kohle besteht) machen, so nimmt man einen weichen unbeschädigten Kork, feuchtet ihn mit etwas Wasser an, und taucht ihn in das Pulver, so dafs ein Theil anhängt, und reibt die Oberfläche des Silbers, welche vollkommen rein und polirt seyn muß, stark damit. Das Silber wird mit einer außerordentlich dünnen Lage von metallischem Golde bedeckt, dessen Farbe und Glanz durch Poliren sehr erhöht werden kann.

Erklärung.

Diese Methode zu vergolden ist ein auffallender Beweis der zwischen zwei Metallen herrschenden Adhäsionskraft.

Die Goldtheilchen werden durch bloßes Reiben zum Adhäriren an die Oberfläche des Silbers, so dafs sie nur eine Substanz ausmachen, gebracht. Das Kohlenpulver dient bloß dazu, dafs das Auftragen der Goldtheilchen leichter von statten geht: und es ist eine merkwürdige Erscheinung, dafs die Goldtheilchen bloß durch mechanische Mittel dem Silber so innig adhärierend gemacht werden können, dafs sie nur eine Substanz bilden.

Drei und sechzigster Versuch.

Wasser über der Oberfläche des Eises zu kochen.

In ein cylindrisches Glasrohr, acht bis zehn Zoll lang und einen halben Zoll im Durchmesser, giesse man so viel Wasser, daß es einen halben Zoll oder mehr einnimmt; bringe das Wasser, indem man es mit einer kälteerregenden Mischung umgiebt, zu einer festen Eismasse, siehe den siebenten Versuch (Seite 11). Fülle sodann das Rohr mit kaltem Wasser bis auf einen halben Zoll unter dem oberen Ende, und umwickele den unteren Theil, welcher das Eis enthält, mit doppeltem Flanelle. Wenn dieses geschehen, so halte man die Röhre, unter einem Winkel von 45° geneigt, über die Flamme einer Weingeistlampe, a. Fig. 6. Taf. 1. so daß nur der Antheil des Wassers im oberen Theile des Rohrs erhitzt wird, mit der Vorsicht, daß man das Rohr an dem in Flanelle gewickelten Theile mit der Hand faßt. Wenn die Oberfläche des Wassers kocht, so kann die Hitze dem unteren Theile des Rohres allmählich näher gebracht werden, und so kann man das Wasser innerhalb eines halben Zolles von der Oberfläche des Eises heftig zum Kochen bringen, ohne einen etwa bedeutenden Theil des Eises zu schmelzen.

Kehrt man den Versuch um, indem man am Boden des mit Wasser gefüllten Rohres Hitze anbringt, und ein Stück Eis auf der Oberfläche des Wassers schwimmen läßt, so wird das Wasser schnell erhitzt werden, und das Eis binnen sehr kurzer Zeit schmelzen.

Erklärung.

Dieser Versuch zeigt, mit welcher großen Schwierigkeit die Wärme durch Flüssigkeiten sich nieder-

wärts bewegt, so wie auch, daß Flüssigkeiten die Wärme in einer Richtung blos, aufwärts nemlich, fortpflanzen, als eine Folge der Bewegung welche sie in den Theilchen bewirkt. Siehe den acht und fünfzigsten Versuch.

Wird die obere Schichte des Wassers erhitzt, so wird sie specifisch leichter, kann mit den unterliegenden Schichten nicht in Berührung kommen, und daher kann das am unteren Ende befindliche Eis nicht erhitzt werden.

Wenn aber die Hitze den am Boden des Gefäßes befindlichen Schichten der Flüssigkeit zugeführt wird, so werden diese specifisch leichter als die übrigen, sie steigen zur Oberfläche, durch die überstehende kältere Masse hinauf, geben, während sie durch die kälteren Schichten gehen, zu allen Seiten, mehr oder weniger von ihrer Wärme ab, und so erhält die ganze Masse eine einförmige Temperatur; siehe den acht und fünfzigsten Versuch. Bey Erhitzung der Flüssigkeiten ist es daher ein wesentlicher Unterschied, an welchen Theile des Körpers die Quelle der Hitze angebracht wird. Läßt man sie auf die oberste Schichte, oder auf die Oberfläche der Flüssigkeit wirken, so kann die Hitze nur allein, so wie durch feste Körper, das heist, vermittelt der leitenden Kraft der Flüssigkeit, niederwärts bewegt werden; wird sie aber der untersten Schichte, oder am Boden des Gefäßes angebracht, so nimmt sie ihren Weg, unabhängig von jener leitenden Kraft, aufwärts, zufolge des verminderten specifischen Gewichtes, der heißern Theilchen nemlich, welche Ströme bilden, und hiedurch neue Theilchen in Stand setzen, eines nach dem anderen der Wärmequelle sich zu nähern, bis die ganze flüssige Masse er-

hitzt ist; so wie im acht und funfzigsten Versuche gezeigt wurde. Dieses ist auch der Grund, warum grofse Wassermassen sehr langsam gefrieren. Denn, im Winter, wenn die Atmosphäre eine Temperatur von 32° hat, und ein Strom kalter Luft über die Oberfläche einer grofsen Ansammlung von Wasser hinfährt, so nimmt er einen Theil Wärmestoff aus dem Wasser auf; das specifische Gewicht des Wassers wird vermehrt, und der kälter gewordene Antheil sinkt. Indem er sinkt, treibt er einen Theil des wärmeren Wassers zur Oberfläche hinauf, welcher wieder etwas Wärmestoff der über ihn hinstreichenden Luft mittheilt, und dieser Procefs kann, im Verhältnifs zur Tiefe des Wassers stehend, lange anhalten: ist diese nicht sehr beträchtlich, so wird die ganze Masse zuletzt bis 40° erkaltet; da bei dieser Temperatur, das Wasser die grösste Dichte hat, so hört die Bewegung auf, und die Oberfläche verliert endlich soviel Wärmestoff, dafs sie sich mit Eise deckt. Ist hingegen die Tiefe viel beträchtlicher, so kann die kalte Luft, viel länger fortgesetzt, ohne einen solchen Erfolg wirken; in England sowohl, als in vielen andern nicht übermäfsig kalten Ländern, ereignet es sich öfters, dafs sehr tiefe Seen im ganzen Laufe des Winters nicht gefrieren. Da die Tiefe des Oceans noch beträchtlicher, die Wassermasse um so vieles gröfser ist, und zu gleicher Zeit, vermittelt der in demselben enthaltenen Salztheilchen, der Gefrierpunkt sowohl als der höchste Punkt seiner Dichtheit sehr niedrig stehen, so widersteht das Seewasser dem Gefrieren ungleich stärker, und es gefriert kaum irgendwo aufser in den Polarregionen.

Die Quantität des vom Wasser solchergestalt mit-

getheilten Wärmestoffes ist außerordentlich groß. Die Wärme, sagt Graf Rumford, welche der Luft von einem jeden Fuß der Oberfläche des Wassers, indem es um einen Grad kälter wird, zuströmt, ist hinreichend, eine überstehende Lage von Luft, 44 Mal so dick als die Tiefe des Wassers, um zehn Grad zu erwärmen.

Wir sehen daher, wie kräftig das Wasser des Weltmeeres, welches nie, außer in sehr hohen Breiten, mit Eis bedeckt ist, zum Erwärmen der von den Polarregionen zuströmenden Luft mitwirken muß.

Der Graf Rumford vermuthet, und das mit Recht, daß es Ströme im Oceane, gleich denen in der Atmosphäre, gäbe. Das Wasser, welches in den kälteren Regionen an der Oberfläche kalt gemacht wird, geht niederwärts, und indem es sich auf dem Boden der See verbreitet, so fließt es nach dem Aequator hin, welches einen in entgegengesetzter Richtung gehenden Strom an der Oberfläche bewirken muß: daher nützt das Weltmeer sowohl in der Rücksicht, daß es die große Hitze der heißen Zone mildert, als daß es die übermäßige Kälte der Polarregionen mäßigt.

Vier und sechzigster Versuch.

Das mineralische Chamäleon.

Dieser wunderliche Name wurde von den alten Chemisten einer Verbindung des Manganoxyds mit Kali oder Natrum beigelegt, weil diese Zusammensetzung, während sie in Wasser aufgelöst wird, einen schnellen Farbenwechsel darstellt.

Lege in ein Weinglas einige Gran der aus Manganoxyd und Alkali bestehenden Verbindung, und eben

so viel in ein anderes Glas. Gießt man nun kaltes Wasser in das eine Glas, so erhält man eine grüne Auflösung, welche sehr schnell sich in Purpur verwandelt, und dann allmählich roth wird; füllt man das andere Glas mit heißem Wasser, so wird eine veilchenfarbene Auflösung, welche schnell in Karmosin sich verwandelt, hervorgebracht. Die Intensität des Farbenwechsels beruhet auf der Quantität des Oxyds, welche in das Wasser geschüttet wurde.

Bringt man ungefähr 10 Gran desselben in ein halbes Nössel kaltes Wasser, so hat die Auflösung eine schön grüne Farbe, verändert sich aber binnen einiger Secunden in eine dunkelpurpurne, welche zuletzt roth wird; gießt man auf eine gleiche Quantität 4 Unzen Wasser, so hat die Auflösung eine dunkelgrüne Farbe, fügt man mehr Wasser hinzu, so erhält sie eine rosenrothe Farbe; in einigen Stunden wird sie wieder farbenlos, und läßt ein gelbliches Präcipitat niederfallen. Einige Tropfen Salpetersäure, entweder der grünen oder der purpurnen Auflösung hinzugefügt, verwandeln sie plötzlich in eine hellrothe.

Erklärung.

Das alcalische Manganoxyd, oder das mineralische Chamäleon, wie man es gewöhnlich nennt, ist eine Zusammensetzung von Mangan und Eisenoxyd, mit Kali vereinigt. Die eigenthümliche Farbe der alcalischen Auflösung des Manganoxyds ist blau, und dieselbe Auflösung des Eisenoxyds ist gelb; durch Vereinigung dieser Farben wird eine grüne hervorgebracht. Wenn das Eisenoxyd ausgeschieden wird, und die grüne Farbe den gelbfärbenden Theil verliert, so wird sie blau. Manganoxyd, sehr fein zertheilt, hat eine amethystrothe Farbe; so bald also das Man-

ganoxyd das Alkali verläßt, mischt die blaue Flüssigkeit sich mit rothen Theilchen, und ist daher im Anfange violet, so wie die rothen Theilchen aber sich vermehren, wird sie nelkenfarben; endlich, wenn das Manganoxyd gänzlich präcipitirt ist, verliert die Flüssigkeit ihre Farbe.

Die Zusammensetzung zur Darstellung dieser Phänomene wird am besten bereitet, indem man in einem verschlossenen Tiegel einen Theil fein gepülvertes Manganoxyd, nebst drei Theilen Salpeter, eine Stunde einer Rothglühhitze aussetzt; die Saure des Salpeters wird zersetzt. Der Sauerstoff, welchen die zersetzte Säure hergiebt, erhält das Mangan auf der höchsten Stufe der Oxydation, in welchem Zustande das Kali des Salpeters mit demselben sich verbindet, und jene Zusammensetzung, mineralisches Chamäleon oder Manganoxydkali genannt, bildet.

Fünf und sechzigster Versuch.

In Glas zu ätzen.

Nimm ein Stück Spiegelglas oder gemeines Fensterglas, säubere es wohl von Schmutz, und decke die eine Seite desselben ganz mit harten Kupferstecher-Firniss, Aetzgrund genannt, oder auch mit weichem Wachse. Wenn der Ueberzug trocken ist, zeichne man mittelst einer Nadel, oder eines anderen scharf zugespitzten Instrumentes, so wie gewöhnlich beim Radiren, was man eingegraben haben will, mit der Vorsicht, daß jeder Strich oder jede Linie rein und glatt durch den Firnissüberzug bis zur Oberfläche des Glases gehet, so daß man das Licht überall wo der Firniss durchschnitten ist, durchsehen kann.

Ist dieses geschehen, so nehme man einen Theil gepülverten Flußspath, bringe es in ein bleiernes Gefäß, füge zwei Theile Schwefelsäure hinzu, lege das Glas mit der eingegrabenen Seite niederwärts gewendet über das Gefäß, und setze dieses über den Lampenofen, (Fig. 10. Taf. I.) einige Minuten oder bloß so lange, bis sich häufige weiße Dämpfe aus der Mischung entwickeln; entferne hierauf das Gefäß vom Ofen, so wird das Glas durch die Wirkung der weißen Dämpfe, oder der gasförmigen Flußspathsäure, geätzt werden, welches binnen 8 oder 10 Minuten geschehen wird. Der Firniß oder Wachsüberzug kann vermittelst etwas Terpentinöls weggeschafft werden.

Sechs und sechzigster Versuch.

Eine Wasserfläche hellleuchtend zu machen.

Feuchte ein Stück feinen Hatzucker mit einer Auflösung des Phosphors in Aether an, und wirf es in ein Gefäß mit Wasser; die Oberfläche des Wassers wird alsdann im Dunkeln hellleuchten, und indem man sachte darauf bläst, eine phosphorescirende wellenförmige Bewegung sich zeigen, welche die Luft über der Flüssigkeit in einer ansehnlichen Strecke erleuchtet.

Im Winter ist es nothwendig, daß man dem Wasser die Wärme des Blutes ertheile. Wird der phosphorhaltige Aether auf die Hand, oder einen anderen warmen Gegenstand (welches ganz ohne Schaden geschehen kann) gestrichen, so macht er sie im Dunkeln phosphorescirend.

Erklärung.

Der phosphorhaltige Aether wird zersetzt, indem

er mit dem Wasser in Berührung kömmt; von diesem vereinigt sich ein Theil mit dem Aether und entzündet den Phosphor, welcher bei einem langsamen Verbrennen die hellleuchtende Erscheinung hervorbringt. Wird der phosphorhaltige Aether auf die Hand oder einen anderen warmen Gegenstand gestrichen, so verdampft der Aether augenblicklich, und läßt einen überaus kleinen Theil Phosphor zurück, welcher die hellleuchtende Erscheinung, durch Einwirkung des Sauerstoffes der Atmosphäre auf denselben, zuwege bringt.

Bereitung des Phosphorhaltigen Äthers.

Man erhält ihn, indem man Schwefeläther einige Wochen über Phosphor in einer wohl verstopften Flasche stehen läßt.

Sieben und sechzigster Versuch.

Eigene Wirkung der Oberfläche der Körper, mit Rücksicht auf ihr Vermögen, Wärme aufzunehmen, oder fortstrahlen zu lassen.

Man versehe eine Büchse von polirtem Zinne, welche einen Würfel von sechs oder acht Zoll bildet, mit einer Mündung in der Mitte der obersten Fläche von einem halben bis einem ganzen Zoll im Durchschnitte, und von derselben Höhe. Diese Mündung ist zur Aufnahme einer Kappe, mit einem kleinen Loch versehen, bestimmt, durch welches man ein Thermometer, so daß seine Kugel die Mitte der Büchse erreicht, stecken kann. Die eine Seite der Büchse mahle man schwarz, nehme die Politur einer zweiten Seite durch Reiben mit Sandpapier weg; raube einer dritten den Glanz durch Quecksilber, und lasse die vierte

glänzend. Fülle sodann das Gefäß mit kochendem Wasser. Das Strahlen, oder das Zurückwerfen des Wärmestoffes, von der geschwärzten Seite wird um so viel stärker als von den übrigen seyn, daß man es mit der Hand deutlich wahrnehmen kann. In allen Fällen also, in welchen man irgend eine Substanz in einem metallenen Gefäße warm halten will, muß die äußere Fläche sauber, glatt, und polirt seyn; ein silberner oder polirter metallener Theetopf giebt daher auch kaum halb so viel Wärme als ein irdener, oder porcellanener ab; hat man aber die Absicht eine Substanz schnell abzukühlen, dann muß die Oberfläche gemahlt, dunkel gemacht, oder mit einer dünnen Lage irgend einer weichen nicht metallischen Bekleidung bedeckt werden. Metallröhren, welche nicht condensirte Dämpfe leiten sollen, müssen blank gehalten werden, um so viel als möglich die Quantität des fortstrahlenden Wärmestoffes zu vermindern. Metallröhren aber, oder ein Rauchfang, welche in ein Zimmer, um es zu erwärmen, geleitet sind; müssen uneben, nicht polirt, dunkel gemacht, oder schwarz gemahlt seyn.

Acht und sechzigster Versuch.

Comparative Wirkungen der gläsernen und metallenen Oberflächen, mit Rücksicht auf ihr Vermögen, Wärme aufzunehmen und fortzupflanzen.

Die eine Fläche einer kleinen Glasscheibe, von etwa vier Quadratzoll Oberfläche, belege man zur Hälfte mit glänzender Zinnfolie, und halte die zum Theil belegte Fläche wenige Sekunden an das Feuer. Führt man sodann mit der Hand ganz leicht über die hintere Fläche des Glases, so wird man unter der me-

tallinen Bekleidung kaum etwas Wärme, hinter dem unbedeckten Antheile der Scheibe aber, eine beträchtliche Wärme fühlen. Kehrt man die Stellung des Glases um, so daß die unbedeckte Seite dem Feuer genähert wird, so bemerkt man eine entgegengesetzte, obgleich weniger deutliche Wirkung; die Metallbekleidung nämlich wird, weil die an der inneren Fläche absorbirte Wärme nachmals sich nicht so leicht aus der Zinnfolie scheidet, und daher in diesem Theile sich anhäufen kann, wärmer als der angränzende, unbekleidete Theil anzufühlen seyn.

Man beweist ferner, das bei weitem stärkere Vermögen einer gläsernen Oberfläche, in Vergleichung mit einer metallnen, die Wärme zu verbreiten, indem man ein gläsernes Gefäß, oder auch ein porcellanenes von derselben Gröfse, mit kochendem Wasser füllt, und die flache Hand gegen dasselbe führt. Eine angenehme Wärme wird schon in einem Abstände von einem oder zwei Zollen von der heißgemachten Oberfläche wahrgenommen; wenn man aber ein polirtes Metallgefäß auf dieselbe Art heiß macht, so wird man kaum einige Wärme, indem die Hand der Oberfläche sich nähert, beyor die Finger das Metall selbst beinahe berühren, wahrnehmen können.

Aus diesen merkwürdigen Versuchen zieht Leslie den Schluss: daß die Luft nie mit irgend einer Oberfläche in wirkliche Berührung komme; sich jedoch der Oberfläche des Glases mehr als der des polirten Metalles nähere, von welchem sie durch eine Entfernung von wenigstens $\frac{1}{500}$ Zoll getrennt ist. Eine Glasfläche muß daher, vermittelt ihrer näheren Verwandtschaft zum leitenden Medium, die Wärme in

größerer Menge, und mit mehrerer Kraft als eine Metallfläche unter denselben Umständen, mittheilen.

Neun und sechzigster Versuch.

Einfluss der Farbe der Körper auf ihr Vermögen, die Wärme einzusaugen oder zurückzustrahlen.

Man nehme an einem Wintertage, wenn die Erde mit Schnee bedeckt ist, vier Stücke wollenes Tuch von gleicher Grösse, aber von verschiedener Farbe, nämlich schwarz, blau, braun und weiss; lege sie zu einer und derselben Zeit auf die Oberfläche des Schnees, unmittelbar neben einander, wo die Sonnenstrahlen auf dieselben wirken können: in einigen Stunden wird man sie auf verschiedene Tiefen in den Schnee eingesunken finden.

Siebenzigster Versuch.

Comparative leitende Kraft der verschiedenen Körper mit Rücksicht auf Wärme.

Man nehme mehrere kurze, dünne Drähte, von gleicher Dicke und Länge, aber aus verschiedenen Substanzen, als zum Beispiel, Silber, Kupfer, Zinn, Bley, Eisen, Glas etc.; gebe dem einen Ende derselben, durch Eintauchen in geschmolzenes Wachs oder Talg, einen Ueberzug von diesen Substanzen, und senke das andere Ende in kochendes Wasser, in heissen Sand oder in irgend ein anderes heisses Medium worinn sie alle gleichmässig verweilen müssen. Bald darauf wird das Wachs schmelzen; erst von den metallnen Stäbchen, so wie sie der Reihe nach in ihrer leitenden Kraft sich folgen, und letztlich vom Glase oder andern angewandten Substanzen.

Erklärung.

Dieser Versuch beweist, daß verschiedene Körper verschiedene Grade der Affinität zum Wärmestoffe besitzen, und daß die Zeit, welche zum Schmelzen des Wachses, oder Talges, von den respectiven Stäbchen vergleichungsweise erfordert wird, ihre comparative wärmeleitende Kraft angiebt. Es ist daher klar, daß einige Körper den Wärmestoff viel schneller als andere einsaugen, und ihn auch sehr schnell abgeben: die Körper also, welche den Wärmestoff leicht durchströmen lassen, nennt man gute Leiter, (diejenigen hingegen, welche ihn mit Schwierigkeit durchgehen lassen, schlechte Leiter. Hieraus entsteht die große Verschiedenheit der von verschiedenen Körpern erregten Empfindungen, wenn sie bei einer und derselben Temperatur auf unsere Gefühlorgane wirken. So leiten metallne Körper die Wärme viel leichter als hölzerne, oder gläserne von derselben Dicke; wenn man also ein metallnes Gefäß, das eine heiße Flüssigkeit enthält, berührt, so wird die Hitze dem Finger so schnell zugeführt, daß sie ein unleidliches Gefühl erweckt, und doch erhält sich, wie im Vorhergehenden deutlich gezeigt wurde, die in diesem Gefäß enthaltene Flüssigkeit, der Luft ausgesetzt, bei einer höheren Temperatur, als in demselben Zeitraume in einem irdenen oder gläsernen Gefäße von denselben Dimensionen, welche die Hand ohne Schmerz berühren konnte.

Die an der Aussenseite eines Gefäßes empfundene Hitze ist demnach nur insofern ein Criterion der Leichtigkeit, mit welcher der Wärmestoff aus demselben fortstrahlt, daß es dadurch wahrscheinlich wird, daß diejenigen Oberflächen, welche am heißesten anzu-

fühlen sind, ihrer Natur nach diejenigen sind, welche am längsten in der Luft, oder in irgend einem anderen elastischen Medium ihre Wärme behalten.

Die Dicke eines Gefäßes, insonderheit wenn der größte Theil desselben aus leichten, schwammichten, Materialien besteht, vermindert geradezu seine leitende Kraft, obgleich es sehr oft seine fortstrahlende Kraft erhöht. So wird ein metallenes Gefäß, wenn man es mit einer einzelnen Lage von dünnen Flanelle, die an der Oberfläche dicht anliegt, umwickelt, schneller als vorhin abgekühlt.

In der Regel sind diejenigen Körper, welche die dichtesten sind, die besten Wärmeleiter, so leiten die Metalle besser als alle andere feste Körper, und das Platin ist vielleicht unter allen Metallen der schlechteste Leiter. Die thierischen und vegetabilischen Substanzen sind in der Regel sehr schlechte Leiter; so sind die Haare, und die Wolle der vierfüßigen Thiere, und die Federn der Vögel auf eine bewunderungswürdige Art geeignet, dieselben gegen die Kälte zu schützen; sie schliesen die Luft ein, und halten sie zurücke, welche, da sie ein noch schlechterer Leiter ist, dazu dient, die Wirkung noch zu verstärken.

Ein und siebenzigster Versuch.

Wie man Wassertropfen über Papier ohne zu zerfließen, rollen lassen kann.

Bestreiche die Oberfläche eines Bogens Schreibpapier mit dem Staube von *Lycopodium*, oder des Erdschwammes, und lasse sodann Wasser in

kleinen Quantitäten auf denselben niederfallen. Das Wasser wird augenblicklich abgesonderte Tropfen bilden, welche das Bärlappenpulver nur in einigen wenigen Puncten berühren, und über das Papier mit ungewöhnlicher Schnelligkeit, ohne zu zerfließen, hinrollen. Dafs die Tropfen des Bärlappenpulver bloß in einigen wenigen Puncten berühren, sieht man deutlich aus der starken Reflexion des Lichtes von ihrer untern Fläche.

Erklärung.

Dieses Phänomen hat seinen Grund in der Anziehung, welche die Cohäsionskraft der Wassertheilchen äußert, welche stärker ist, als diejenige, so zwischen der Flüssigkeit und den Theilchen des Bärlappenpulvers statt findet, daher werden die ersteren zurückgestoßen, und nehmen vermittelst ihrer anziehenden Kraft, eine sphärische Form an.

Zwei und siebenzigster Versuch.

Die Tropfen einer Flüssigkeit rollen über die Oberfläche einer andern hin, ohne zu zerrinnen.

Man nehme eine Gläseröhre, ungefähr einen halben Zoll oder darüber weit, drei oder vier Zoll lang, mit einer Kugel von ungefähr einem Zolle im Durchmesser versehen, und an dem einen Ende als ein Haarrörchen spitz ausgezogen, fig. 14. Tafel II.; sauge mit dem Munde etwas warm gemachten Weingeist ein, so dafs die Kugel voll wird, und lasse sodann den Spiritus aus dem haarförmig ausgezogenen Theile des Rohres, in einer Höhe von zehn oder zwölf Zoll, auf Weingeist, der gleicherweise warm gemacht und

in einer Tasse oder einem andern nicht tiefen Gefässe enthalten ist, als einen feinen Strom niederfallen. Die Tropfen, welche von der Röhre niederfallen, werden alsdann einige Sekunden, in verschiedenen Richtungen, über den in der Tasse enthaltenen Weingeist hinrollen.

Erklärung.

Die Erscheinungen dieses Versuches sind denen im Vorhergehenden analog. Die durch den warmgemachten Weingeist bewirkte Dampf-Atmosphäre verhindert, daß die sphärischen Tropfen in wirkliche Berührung mit der Flüssigkeit kommen.

Drei und siebenzigster Versuch.¹

Wechselseitiges Nähern und Entfernen der auf Wasser schwimmenden gläsernen Kugeln.

Auf die stärkere oder schwächere Cohäsionskraft, welche die Theilchen einer Flüssigkeit, im Gegensatze ihrer Cohäsion mit irgend einem festen Körper, unter einander selbst haben, gründet sich die concave oder convexe Oberfläche der Flüssigkeit in einem Gefässe, ferner daß sie, beim Ausgiessen, wenn das Gefäß ganz voll und sein Rand nicht niederwärts gebogen ist, längs den Seiten desselben herunterfließt oder nicht, und daß endlich Glaskugeln oder Korkkugeln, welche auf einem Fluido schwimmen, dem Scheine nach, vom Rande des Gefässes entweder zurückgetrieben oder angezogen werden. Füllt man daher einen Becher oder ein Becken mit Wasser an, so steht die Oberfläche des Wassers unter dem Rande, und hat eine etwas vertiefte Oberfläche, wird aber das Gefäß bis an den Rand voll gefüllt, so steht die Wasser-

fläche parallel mit dem Horizonte, kann, wenn der Rand trocken, und nicht niederwärts gebogen ist, über demselben angehäuft werden, und ist sodann convex vom Rande nach dem Mittelpunkte hin. Im ersten Falle wird eine gläserne Kugel, oder eine Korkkugel, wenn man sie auf dem Wasser schwimmen läßt, wofern sie nicht genau in die Mitte gelegt wird, nach dem Rande hin sich bewegen; im zweiten Falle, wird sie vom Rande weg nach dem Mittelpunkte hin schwimmen.

In beiden Fällen werden, wenn zwei gläserne Kugeln nahe dem Mittelpunkte des Wassers gelegt worden, diese gegen einander sich hin bewegen, und am Ende zusammenstossen, das Wasser wird demnach entweder concav, oder convex, und die Kugeln bewegen sich in allen diesen Fällen nach den Seiten hin, wo die Attraction des Wassers am stärksten ist.

Vier und siebenzigster Versuch.

Durch Capillarität werden Seile zusammen gedrehet, und schwere Lasten gehoben.

Hängt man ein Seil, zehn bis zwölf Fuß lang, senkrecht auf, und befestigt am unteren Ende eine schwere Last, um es so viel als möglich zu strecken, so wird das Seil, nachdem es feucht gemacht worden, kürzer; und wenn es nur so lang ist, daß es der Last gerade erlaubt den Boden zu berühren, wird diese, wenn das Seil mit Wasser angefeuchtet wird, von der Erde in die Höhe gehoben.

Erklärung.

Das Wasser macht, indem es in den Strick hineindringt, daß seine Fäden sich drehen, und eine schräge

Lage annehmen; dieses bewirkt ein solches Entfernen unter denselben, daß das Seil dicker wird oder anschwillt, und als nothwendige Folge hievon kürzer wird, vermöge der capillairen Attraction, welche zwischen dem Wasser und den Fäden des Seiles statt findet.

Die Anecdote, jenen berühmten Obelisk, den Pabst Sixtus V. vor der St. Peters Kirche in Rom aufrichten ließ, betreffend, ist allgemein bekannt. Der Ritter Fontana, der dieses Monument aufzurichten unternommen hatte, war, so erzählt man, gerade als die Säule auf ihr Fußgestell gesetzt werden sollte, dem Mislingen seiner Operation sehr nahe. Der Obelisk war in die Höhe gewunden, und da die Stricke sich ein wenig gestreckt hatten, so daß die Basis des Obeliskes den Gipfel des Fußgestelles nicht erreichen konnte, rief ein Mann aus: „Macht die Sticke nafs.“ Dieser Rath wurde befolgt, und die Säule hob sich allmählich, gleich wie von selbst zur bestimmten Höhe, so daß sie aufrecht auf das für sie verfertigte Fußgestell gesetzt werden konnte.

Eigene Methode Mühlsteine zu verfertigen.

Das Verfahren, welches man, nach Herrn von Mairans Bericht, an mehreren Orten anwendet, Mühlsteine durch die Kraft der capillairen Attraction zu verfertigen, giebt auch einen auffallenden Beweis für die Kraft der Feuchtigkeit, zum Ueberwinden irgend eines Widerstandes.

Die Methode ist folgende: Wenn man einen Steinblock gefunden, der für diesen Zweck die gehörige Grösse hat, so ertheilt man ihm durch Behauen die Gestalt eines Zylinders von mehreren Fuß Höhe. Jetzt kommt es darauf an, wie man ihn in horizontale

Stücke, welche eben so viele Mühlsteine werden sollen, bringen könne. Um dieses zu bewerkstelligen, werden kreisförmige Einschnitte, rings um denselben, und in einem bestimmten Abstände von einander, zufolge der Dicke die man den Mühlsteinen geben will, eingehauen; sodann werden Keile, aus im Ofen getrocknetem Weidenholze, vermittelst eines Hammers in die Einschnitte hineingetrieben; wenn die Keile bis zu einer gewissen Tiefe eingedrungen sind, werden sie feucht gemacht, oder im Freien der feuchten Nachtluft ausgesetzt, und am nächsten Morgen findet man die verschiedenen Stücke von einander getrennt. Das Spalten des Steines hat seinen Grund in der Wirkung der Attraction, vermittelst welcher das Wasser in die ungemein kleinen, engen Haarröhrchen, mit welchen das Holz angefüllt ist, zum Steigen gebracht wird. Nehmen wir an, daß der Diameter eines solchen einzelnen Rörchens nur den hundertsten Theil einer Linie beträgt; die Neigung der Flächen mache eine Secunde aus, und die Kraft mit welcher das Wasser in die Röhrchen zu dringen strebt, sei gleich dem vierten Theile eines Granes; so wird diese, wenn gleich so sehr geringe Kraft, doch in der Länge eines Zolles mit einer Kraft von ungefähr 50,000 Gran, welches gegen $8\frac{3}{4}$ Pfund ausmacht, die biegsame Flächen des Rörchens zu trennen streben.

Setzen wir, es seien nur fünfzig solcher Röhrchen da, so giebt dieses 2500 auf einen Quadratzoll; und die dadurch entstehende Wirkung wird gleich einer Kraft von 21,875 Pfunden. Da der dickere Theil eines Keiles, von der obenerwähnten Art, vier bis fünf Quadratzoll betragen mag, so wird die Kraft mit welcher er wirkt, ungefähr 90 bis 100,000 Pfund gleich kommen.

men. Nehmen wir nun zehn solche Keile im Umfange des Zylinders, aus dem man Mühlsteine machen will, an, so üben sie insgesamt eine Kraft von 900,000 bis 1,000,000 Pfund aus: und es darf uns daher nicht befremden, daß sie den Block in den Entfernungen, in welchen sie eingetrieben sind, zu trennen im Stande sind. Diese capillaire Attraction ist der Grund:

Des Einlaufens des Tuches durch Feuchtigkeit.

Die gewundenen Drähte, aus welchen das Tuch gefertigt ist, können als kleine Stricke, welche auf ähnliche Art eine Zusammenziehung durch Einwirken der Feuchtigkeit erleiden, betrachtet werden: und daher ereignet sich, daß Tuch, hauptsächlich wenn es zum ersten Male feucht gemacht wird, sich in den beiden Richtungen seiner sich kreuzenden Fäden zusammenzieht.

Das Strecken des Papiere durch Feuchtigkeit.

Hat den nämlichen Grund, denn Papier, welches bloß eine Zusammenfügung von sehr dünnen, kurzen, und in allen Richtungen ohne Ordnung liegenden kleinen Fäden ausmacht, verlängert sich in den Dimensionen seiner Oberfläche, so wie das Wasser verhältnißmäßig, indem es zwischen diese Fäden eindringt, auf dieselbe wirkend, sie wieder auseinander, vom Mittelpunkte nach den Rändern hin, treibt.

Fünf und siebenzigster Versuch.

Nadeln zum Schwimmen auf dem Wasser zu bringen.

Lege behutsam eine feine, reine, vollkommen trockene Nähnadel horizontal auf das Wasser, und sie

wird; obgleich ihr specifisches Gewicht beträchtlich gröfser als das des Wassers ist, schwimmen.

Erklärung.

Diese Wirkung gründet sich auf die Attraction der Wassertheilchen gegen einander, welche das geringe Gewicht der Nadel zu überwinden nicht hinreicht, den obgleich die Nadel ein gröfseres specifisches Gewicht als das Wasser hat, so reicht ihr gröfseres Gewicht doch nicht hin, um, wenn sie horizontal auf das Wasser gelegt wird, die Attraction oder Cohäsionskraft, mit welcher die Wassertheilchen zusammenhängen, zu überwinden.

Sechs und siebenzigster Versuch.

Metallische Niederschlagung des Silbers in einer baumähnlichen Form auf Glas oder Schiefer.

Auf eine Platte von Glas, oder glattem Schiefer, tröpfele man einige Tropfen salpetersaures Silber, welches vorher mit doppelt so viel weichem Wasser verdünnt worden; lege flach auf das Glas, und in Berührung mit der Flüssigkeit, einen Kupfer- oder Zink-Draht, in eine beliebige Figur gebogen, und lasse das Ganze in einer horizontalen Lage ruhig stehen.

Binnen einiger Stunden kömmt eine glänzende Krystallisation von metallischem Silber, rings um den Draht, auf dem Glase zum Vorschein, und diese Krystallbildung dauert allmählich fort, bis der Draht auf die ganze Quantität des Fluidums eingewirkt hat.

Erklärung.

Das Kupfer oder Messing verbindet sich durch Einwirkung der Volta'schen Electricität (siehe den ach-

ten Versuch, Seite 20) mit dem Sauerstoffe des von der Salpetersäure aufgelösten Silberoxyds; und indem dieses statt findet, wird das Silber, eine Art baumähnlicher Form annehmend, metallisch niedergeschlagen, während die Salpetersäure sich mit dem Kupfer verbindet.

Sieben und siebenzigster Versuch.

Eine ungefärbte Flüssigkeit, durch Hinzufügen einer klaren Flüssigkeit, wechselweise blau und wieder farbenlos zu machen.

In ein, bis auf die Hälfte, mit Wasser angefülltes Weinglas schütte man so viel salpetersaures Kupfer, daß es die Flüssigkeit nicht merklich färbt. Tröpfelt man in diese Flüssigkeit flüssiges Ammonium, welches ebenfalls farbenlos ist, so erhält die Mischung eine schön blaue Farbe, welche, indem man einige Tropfen Schwefel- Salpeter oder Salzsäure hinzufügt, wieder verschwindet.

Erklärung.

Das flüssige Ammonium der farbenlosen, salpetersauren, Kupferauflösung im Ueberschusse hinzugefügt, bildet die dreifache Zusammensetzung, welche man ammoniacalisches salpetersaures Kupfer nennt, und die eine blaue Farbe hat.

Wird nun dieser Flüssigkeit Schwefelsäure im Ueberschusse zugesetzt, so verbindet die Schwefelsäure sich mit dem überschüssigen Ammonium, vernichtet das erstere Product und bildet ein neues, nämlich schwefelsaures Ammonium mit Ueberschufs von Säure und Kupfer, dessen verdünnte Auflösung farbenlos ist.

Acht und siebenzigster Versuch.

Zwei höchst flüchtige und riechbare Körper verlieren durch Mischung ihren Geruch gänzlich.

Gieße in ein Weinglas einen Theelöffel voll flüssiges Ammonium, welches einen überaus scharfen, stechenden Geruch hat, und füge allmählich Salzsäure, die auch sehr stark riechend ist, hinzu; diese beiden Körper verlieren sodann augenblicklich ihren Geruch, und bilden eine nicht riechende Flüssigkeit, nämlich salzsaures Ammonium.

Neun und siebenzigster Versuch.

Krystallisation durch Sublimiren bewirkt.

Bringe einen Theelöffel voll Benzoesäure in eine Florentiner-Flasche, und erwärme, mittelst des Lampenofens Fig. 10. Taf. I. gelinde den Boden derselben.

Die Benzoesäure wird in Form weißer Dämpfe verflüchtigt, welche an dem oberen Theile der Flasche in krystallinischer Form sich wieder verdichten.

Achtzigster Versuch.

Zwei unsichtbare Flüssigkeiten bilden, indem sie einander berühren, eine dicke weiße Wolke.

Feuchte die innere Seite eines großen Trinkglases, oder einer Vorlage mit einer weiten Mündung, mit Salzsäure an, und bestreiche mittelst einer Feder ein anderes Gefäß eben so mit flüssigem Ammonium. Hält man nun diese Gläser in einiger Entfernung von einander, scheinen sie leer, ungeachtet sie wirklich, das eine salzsaure Dämpfe, das andere Am-

monium enthalten. Stellt man sie dicht neben einander, oder setzt man die Mündung des einen umgekehrt auf die des anderen, so füllen beide sich mit dicken, weissen Dämpfen, welche einige Zeit über einander, einer Wolke gleich, hinrollen, und letztlich als eine dünne krystallinische Rinde an der inneren Seite der Gläser sich verdichten.

Erklärung.

Die Vereinigung der zwei unsichtbaren Flüssigkeiten bildet salzsaures Ammonium.

Ein und achtzigster Versuch.

Wie man Terpentinöl durch Hinzufügen einer kalten Flüssigkeit entzünden kann.

Giesse in eine Theetasse 2 bis 3 Theelöffel voll Terpentinöl, und füge, nicht allmählich, sondern auf ein Mal, doppelt so viel rauchende salpetrichte Säure, die vorher mit $\frac{1}{4}$ Theil Schwefelsäure vermischt worden, hinzu: in dem Augenblicke, wenn die Säure mit dem Terpentinöle in Berührung kommt, hört man einen zischenden Laut, und es erfolgt augenblicklich eine Entzündung, von einem ungemein starken, schwarzen Rauche begleitet.

Es ist rathsam, bei Anstellung dieses Versuches, das Gefäß, welches die Säure enthält, an einen langen Stock zu befestigen; damit der, welcher den Versuch anstellt, sich mehrere Fufs von dem Gefäß entfernt befinde, in welchem das Terpentinöl enthalten ist, um gegen Beschädigungen gesichert zu seyn, welche das Umherspritzen der Mischung veranlassen könnte.

Erklärung.

Die Entzündung des Oels wird durch die plötzli-

che Capacitäts-Veränderung, welche entsteht, während die salpetrichte Säure mit dem Oele sich verbindet, und beide zersetzt werden, bewirkt. Der Sauerstoff der Säure verbindet sich mit dem Kohlen- und Wasserstoffe eines Theiles des Oels, es werden Wasser und kohlensaures Gas gebildet, während zu gleicher Zeit eine Menge Wärmestoff frei wird, und einen zweiten Theil des Oels entzündet: es bleibt demnach eine braune, zähe Masse, welche Harz, oder einem stark oxygenisirtem Oele gleicht, zurück.

Die Schwefelsäure wirkt ohne Zweifel auch, indem sie einen Theil Wasser, welches sowohl in der salpetrichten Säure, als im Oele sich findet, herausschleibt, und da dieses Wasser, wenn es mit der Schwefelsäure in Verbindung kömmt, mehr verdichtet wird, so befördert der hiedurch freigewordene Wärmestoff die Einwirkung der salpetrichten Säure auf das Oel, welches solchergestalt durch Hinzuthun der Schwefelsäure in der That mehr condensirt wird. Als Beweis dieser Thatsache dient, daß Terpentinöl, welches mit solcher Sorgfalt rectificirt worden, daß es gar kein Wasser enthält, durch Salpetersäure allein, oder ohne Zusatz von Schwefelsäure, entzündet werden kann; und trocknende Oele, welche ihr Wasser durch Kochen abgegeben haben, entzündeten sich stets, wenn man blos concentrirte salpetrichte Säure hinzugießt. Gleichermassen hat man bemerkt, daß stark rauchende salpetrichte Säure schneller Oele entzündet, als die blaßgelbe salpetrichte Säure von derselben Stärke.

Dieses gründet sich wahrscheinlich darauf, daß das Salpetergas mehr bereit zum Zersetzen ist, und also leichter als die salpetrichte Säure zersetzt wird, welches eine Folge der größeren Quantität Wärmestoffs

ist, welche es enthält, so wie davon, daß es seinen Sauerstoff an den Wasserstoff des Oels abgiebt.

Zwei und achtzigster Versuch.

Zwei kalte Flüssigkeiten werden, indem sie gemischt, kochend heiß.

Schütte in eine dünne Phiole 2 Theile (dem Maafse nach) Schwefelsäure, und füge einen Theil Wasser hinzu: bewegt oder rüttelt man diese Mischung, so wird sie augenblicklich heiß, und erhält eine Temperatur, welche höher als die des kochenden Wassers ist.

Erklärung.

Es existirt in allen Naturkörpern eine bestimmte Menge Wärmestoff; findet nun irgend eine chemische Veränderung in der Natur, oder in der Beschaffenheit der Körper, statt, so wird das Vermögen, jenen Antheil von Wärmestoff zu fixiren, auch verändert.

Während diesen Veränderungen wird die Wärme entweder frei oder gebunden, und daher ist Temperaturveränderung ein allgemeiner Character, welcher bei chemischen Verbindungen sich äußert. Diese Veränderung, sey sie entweder eine Erhöhung der Temperatur, wodurch Wärme, oder eine Verringerung derselben, wodurch Kälte erzeugt wird, gründet sich auf die Zu- oder Abnahme des körperlichen Umfanges der auf einander wirkenden Körper, oder ist eine Folge ihrer ungeänderten physischen Eigenschaften.

So haben Beobachtungen gelehrt, daß, während diejenigen Körper, bei welchen eine Abnahme ihres körperlichen Umfanges statt findet, oder welche sich verdichten, welches in diesem Versuche der Fall ist, sich verbinden, immer Wärme frei wird; daß hin-

gegen während der Verbindung solcher Körper, welche eine Zunahme ihres körperlichen Umfanges erleiden, oder welche aus einem festen in einen flüssigen Zustand übergehen, die entgegengesetzte Wirkung statt findet, es wird nämlich Kälte, indem der Wärmestoff von den umgebenden Körpern absorbirt wird, hervorgebracht (Siehe den siebenten Vers. Seite 12). Durch das erste dieser Gesetze sind wir daher im Stande, die hier in Betracht kommende Wärmeentwicklung zu erklären; indem die Schwefelsäure sich mit dem Wasser verbindet, tritt ein neues Verhältniß ein. Diese Flüssigkeiten verlieren einen Theil ihres Wärmestoffes, oder ihrer Wärme, und erleiden daher eine Verringerung ihrer Fluidität, sie werden, nachdem sie einander durchdrungen haben, verdichtet; es wird demnach, so zu sagen, ein Theil ihres verborgenen Wärmestoffes frei, oder herausgetrieben, welcher dem Gefühle wahrnehmbar entweicht, und die Körper erleiden, obgleich ihre chemischen Eigenschaften nicht verändert werden, in der That doch eine Veränderung ihres Wesens, indem sie verdichtet werden. Mischt man vier Theile Schwefelsäure und einen Theil Eis zusammen, so steigt die Hitze der Masse bis 212° wenn aber 4 Theile Eis mit einem Theile Schwefelsäure gemischt werden, so entsteht eine intensive Kälte und ein Thermometer, das in die Mischung gesenkt wird, fällt bis ungefähr 4° unter 0. Denn in diesem Falle wird eine stärkere Wärme zum Flüssigseyn der Mischung erfordert, als diejenige, welche sich während der Verbindung des Eises mit Wasser, indem sie gemischt werden, entwickelt.

Das Eis bedarf, wenn es flüssig werden soll, einer größeren Quantität Wärmestoffes oder Wärme, ent-

zieht daher der Säure plötzlich einen Theil ihres verborgenen Wärmestoffes, und so wird Kälte hervorgebracht; denn das Eis muß, um sich in Wasser zu verwandeln, sich mit 140° Wärmestoff verbinden.

Drei und achtzigster Versuch.

Eine sonderbare augenblickliche Krystallisation.

Bereite eine concentrirte Auflösung des schwefelsauren Natrums, oder Glaubersalz, dadurch, daß kochendem Wasser so lange von diesem Salze zugesetzt wird, bis die Flüssigkeit nichts mehr aufzulösen vermag; (anderthalb Unzen kochendes Wasser werden ungefähr zwei Unzen Salz auflösen) wenn dieses geschehen ist, so giesse man die Auflösung, während sie kochend heiß ist, in gewöhnliche vorhererwärmte Medicingläser, verstopfe sie augenblicklich mit einem Korkstöpsel, oder binde Stücke angefeuchteter Blase über die Mündung der Gläser, um den Zutritt der Luft zur Auflösung zu verhindern.

Setze nach diesem die Flaschen, ohne sie zu rütteln, an einen ruhigen Ort hin. Die Auflösung wird sodann bis zur Temperatur der Luft abgekühlt, und vollkommen flüssig bleiben; in dem Augenblicke aber, wo der Stöpsel weggenommen wird, und die atmosphärische Luft hinzukömmt, bilden sich an ihrer obersten Fläche feine, seidenartige Krystalle, welche in einigen Secunden, gleich einer dichten weißen Wolke, niederwärts sich verbreiten, während dessen so starke Wärme sich entwickelt, daß sie die Flasche in einem solchen Grade erwärmt, daß es den Händen merklich fühlbar ist. Wenn die Krystallisation zu Ende ist, hat die ganze Masse gewöhnlich eine so feste Form

angenommen, daß, indem man das Gefäß umkehrt, nicht ein Tropfen herausläuft.

Sollte die Krystallisation nicht unmittelbar nach Eröffnung der Flasche erfolgen, so wird die geringste Bewegung, oder das Hineinwerfen eines kleinen Krystalles desselben Salzes, (oder auch das bloße Berühren mit demselben) meistens den Krystallisationsprozeß zu Stande bringen.

Man bemerke ferner, daß dieselbe Salzmasse mehrere Male dieselben Erfolge giebt, es bedarf nur, daß man die Flasche in kochendes Wasser stellt, bis das Salz wieder vollkommen zerflossen ist.

Erklärung.

Man hat dieses Phänomen dem Einflusse des Luftdruckes auf die Salzauflösung zugeschrieben. Die gesättigte salzige Auflösung treibt, indem sie kochend heiß in die Flasche gegossen wird, einen Theil der Luft aus derselben heraus, und der leere Theil der Flasche füllt sich mit Dämpfen an. Wenn die Flasche verstopft, und die Flüssigkeit kalt wird, werden die Dämpfe verdichtet, und es bildet sich ein partiel leerer Raum über der Oberfläche der Flüssigkeit. Da nun solchergestalt der Luftdruck vermindert ist, wird das Wasser, diesen Ansichten zufolge, vermögend, die ganze Salzmasse, welche es bei der Siedhitze aufgelöst hatte, ferner aufgelöst zu halten; so bald aber der gewöhnliche Luftdruck Zutritt erhält, welches geschieht, indem man den Stöpsel herausziehet, wird das Wasser nicht mehr vermögend, dieselbe Quantität des Salzes aufgelöst zu halten. Die Wärmeentwicklung gründet sich auf das Freiwerden des verborgenen Wärmestoffes der Auflösung, indem der

Uebergang derselben aus dem Zustande eines flüssigen, in den eines festen Körpers statt findet.

Die angeführte Meinung ist keinesweges hinreichend, die Thatsache zu erklären, denn Dr. Redman Coxe, aus Philadelphia, hat durch eine Reihe wohlgegründeter Versuche gezeigt *), daß der plötzliche Uebergang der salzigen Auflösung, vom flüssigen zum festen Zustande, nicht ganz und allein dem Drucke der Atmosphäre zuzuschreiben sey, sondern daß augenscheinlich andere, bis jetzt noch keinesweges bekannte, Kräfte hier mitwirken.

Vier und achtzigster Versuch.

Pyrophor.

Der Name *Pyrophor* wird einem Pulver, das, der Luft ausgesetzt, von selbst Feuer fängt, beigelegt. Wenn man etwas weniges dieser Zubereitung auf irgend eine glatte Fläche schüttet, verbreitet es augenblicklich den Geruch nach schwefelhaltigem Wasserstoffgase, wird binnen einiger Secunden rothglühend, und brennt mit einer spielenden, bläulichen Flamme, etwas wenige Asche hinterlassend.

Bereitung des *Pyrophors*.

Man nehme gleiche Theile von pulverisirtem Alaun und groben braunem Zucker, menge diese, und erhitze die Masse über Feuer in einem eisernen Löffel, oder in einer eisernen Schaufel. Wenn die Hitze zu wirken anfangt, schmelzt sowohl der Alaun als der Zucker, und sie mischen sich innig miteinander; nach

*) *Annals of Philosophy*, vol. VI. p. 101.

kurzer Zeit, wenn der größte Theil des Wassers verdunstet ist, fängt das Residuum an zu schäumen, beträchtlich anzuschwellen, und eine scharfriechende empyreumatische Säure auszustossen; jetzt muß man die Masse beständig mit einem eisernen Spatel umrühren, sie von dem Löffel, so wie sie trocknet, losmachen, und jeden einzelnen Theil so einförmig als möglich erhitzen; wenn nichts Zähes, Klebrichtes mehr zurück ist, und die zurückbleibende schwammichte, schwarze, Materie ganz brüchig ist, muß sie, während sie heiß ist, in einen Mörser gethan, und hastig, ziemlich grob, gepülvert werden. So bald sie kalt geworden, bringe man die Mischung in eine grüne gläserne Flasche, die ungefähr 6 Unzen faßt, (welche vorher an der innern Seite durch Ausschwenken mit einer schwachen Auflösung von Borax, die durch Pfeifenthon zur Rahm-Consistenz verdickt ist, lutirt worden); setze hierauf diese bis an den Hals in einen mit Sand gefüllten Tiegel, und verstopfe die Mündung locker mit einem Stücke Holzkohle, oder noch besser, kitte an den Hals eine Glasröhre. Stelle sodann den Tiegel in einen Ofen, oder in ein offenes Feuer, und verstärke die Hitze allmählich bis zu einem mäßigen Rothglühen. Es wird erstlich ein weißer dicker Dampf, während einer Viertelstunde beinahe, aus der Flasche aufsteigen, welchem ein entzündliches Gas, das mit einer hellblauen Flamme brennt, folgt; sobald dieses erscheint, erhalte man die Hitze in einer gleichförmigen Temperatur ungefähr zwanzig Minuten: nehme sodann den Tiegel vom Feuer, und verstopfe die Mündung der Flasche mit einem Stöpsel von Thon so lange, bis man die Flasche ohne Gefahr berühren kann, nun muß der Pyrophor schnell in

eine warme und vollkommen trockene, mit eingeschliffenem Stöpsel versehene, Flasche geschüttet werden, wo er ohne Nachtheil eine geraume Zeit, vorausgesetzt, daß man sorgfältig der Luft den Eintritt verschließt, aufbewahrt werden kann.

Eine andere vortreffliche Methode, den Pyrophor zu bereiten, ist folgende: Menge drei Theile Alaun mit einem Theile Weizenmehl zusammen, und erhitze das Gemenge bis zur Trockene in einem eisernen Topfe, so wie oben beschrieben worden: die solchergestalt gebildete, schwarze, calcinirte Masse schüttet man in Flaschen von grünem Glase, welche eine Unze halten, und sowohl innen als auswärts mit Thon bekleidet sind. Die angefüllten Flaschen verstopfe man locker mit Kugeln von durchgeknetetem Thone, und setze dieselben bis an den Hals in Sand in einen eisernen Topf; nun streuet man gepülverte Holzkohle einen halben Zoll hoch darüber, und verschließst es mit einem irdenen Deckel, der auf den Topf festgekittet wird.

Der ganze Apparat wird sodann in einen Ofen gestellt, und anderthalb Stunden rothglühend gehalten: nach Verlauf dieser Zeit wird er aus den Ofen genommen, schnell abgekühlt, die Flaschen werden herausgenommen, und man stellt sie mit dem in denselben enthaltenen Pyrophor, mit den Mündungen umgekehrt, in Quecksilber, und solchergestalt kann der Pyrophor mehrere Jahre, ohne Schaden zu leiden, aufbewahrt werden.

Es ereignet sich manchmal, das der Pyrophor, entweder vermittelt eines Fehlers in der Zubereitung, oder weil die Luft von der Flasche, in der er enthalten ist, nicht ganz vollkommen ausgeschlossen wor-

den, wenn er ausgeschüttet wird, keine merkliche Veränderung erleidet; geschieht dieses, so befördert man öfters das Entzünden, indem man auf das Pulver haucht, und dergestalt es mit Feuchtigkeit, welche in diesem Phänomene das vorzüglich Wirkende zu seyn scheint, versiehet. Der Pyrophor ist, wenn er auf letzterwähnte Art bereitet wird, so sehr entzündbar, daß er schon, indem er aus der Mündung der Flasche herausfällt, Feuer fängt.

Erklärung.

Die chemischen Veränderungen, welche während der Bildung und Zersetzung des Pyrophors statt finden, scheinen folgende zu seyn. Erstens werden die Ingredienzien, indem sie in der freien Luft bis zum Rothglühen erhitzt werden, zum Schmelzen gebracht, und mischen sich dergestalt innig miteinander; hierauf wird das Krystallisationswasser des Alauns sowohl, als des Zuckers oder Weizenmehls, so stark herausgetrieben, daß die Kohle der Verflüchtigung nur eben entgeht. Zweitens bewirkt die Rothglühhitze, welcher er in der Flasche ausgesetzt wird, daß die Schwefelsäure des Alauns und die Kohle des Zuckers auf einander gegenseitig einwirken können, wodurch ein Theil der Kohle als Kohlensäure herausgetrieben wird, und ein Theil der Schwefelsäure als schweflichte Säure entweicht: die blaue Flamme, welche den letzteren Theil dieses Processes characterisirt, wird aller Wahrscheinlichkeit nach, durch die Verflüchtung und Verbrennung eines Theiles des Schwefels, der nicht zur Sättigung des Kalis im Alaune erforderlich ist, hervorgebracht. Es besteht der zubereitete Pyrophor demnach: aus Alaunerde, Kohle, und einer Schwefel-Kali-Verbindung, welche innig ver-

mischen sind. Drittens findet, wenn dieses Pulver der Luft ausgesetzt wird, eine schnelle Zersetzung der Luft sowohl, als der in derselben enthaltenen Feuchtigkeit, statt; der Sauerstoff beider wird von der Schwefelverbindung eingesaugt, während eine hinreichende Menge desselben frei wird, welche die Kohle und den übrigen Theil des Schwefels wirklich zu entzünden vermag. Es ist nicht unmöglich, wie Davy und Dr. Cox e meinen, daß ein Theil des Kalis zersetzt wird, und Kalium bildet.

Fünf und achtzigster Versuch.

Ein Pulver, das, wenn es in einem Mörser gerieben wird, Feuer fängt.

Füge zu sechs Gran Chlorinkali, das fein pulverisirt worden, drei Gran fein gepülverte Holzkohle; menge sie durch möglichst gelindes Reiben auf einem Stücke Papier zusammen. Vereinigt man nun mit dieser Mischung zwei Gran Schwefel, so entzündet sich das Ganze, wenn es mit einem Stößel in einem Möser stark gerieben wird, mit einem schnellen Blitze, wie entzündetes Schießpulver.

Bei Anstellung dieses Versuches, muß man die Hand mit einem Handschuh, oder einem Schnupftuche, bedecken.

Erklärung.

Das Reiben bewirkt eine solche Erhöhung der Temperatur, daß eine Zersetzung des Chlorinkalis entsteht; der Schwefel und die Kohle verbinden sich mit der Chlorine des Salzes, welches in einem überaus verdichteten Zustande ausgeschieden wird; die

freigewordene Wärme und das Licht vereinigt, erscheinen unter der Form des Feuers.

Sechs und achtzigster Versuch.

Weingeist ohne Berührung des Feuers zu entzünden.

Giesse vier bis sechs Drachmen Weingeist in eine Theetasse, und füge zehn bis fünfzehn Gran Chlorin Kali hinzu. Vereinigt man mit dieser Mischung ungefähr sechs Drachmen Schwefelsäure, dem Maasse nach, so fängt sie zu sieden an, eine Menge kleiner Feuerkugeln, von einer lebhaften blauen Farbe, schießen aus der Flüssigkeit hervor, und das Ganze entflammt sich.

Erklärung.

Die Schwefelsäure zersetzt das Chlorinkali, und die gebildete Euchlorine oder das Protoxyd der oxydirten Salzsäure (Chlorine), entzündet den Alcohol.

Sieben und achtzigster Versuch.

*Feuerfunken und Blitze unter Wasser hervorzu-
bringen.*

Bringe sechs Drachmen salpetrichte Säure, dem Maasse nach, in ein großes Bierglas, giesse ganz langsam, längs den Seiten des Glases, zwei oder drei Drachmen Wasser über dieselbe, so daß die Schichten der Flüssigkeiten so abgesondert als möglich stehen, wirf hierauf ein Stück Phosphor so groß als eine Erbse hinein. Fügt man nun 10 Gran Chlorinkali hinzu, so erfolgt eine heftige Wirkung; der Phosphor entzündet sich, und brennt mit einem lebhaften Lichte am Boden des Gefäßes, während glänzende Feuerströme durch die Flüssigkeit nach der Oberfläche hinauffahren.

Die Intensität der Wirkung kann durch Hinzusetzen mehr oder weniger Wassers zur Säure, und also durch Vermehrung oder Verminderung der Quantität der Ingredienzien, bestimmt werden.

Dieser Versuch erfordert, obgleich er keineswegs gefährlich ist, doch einige Vorsicht, weil der Phosphor zuweilen aus der Mischung in einem entzündeten Zustande herausgeworfen wird, vorzüglich wenn das Gefäß klein ist, welches daher nicht mit der Hand gehalten, sondern unter einen Schornstein gestellt werden sollte, damit das entwickelte Gas schnell weggeleitet werden kann.

Erklärung.

Es findet hier eine freiwillige Verbrennung des Phosphors in der hervorgebrachten oxydirten Salzsäure (Chlorine) statt, welche von dem Chlorinkali, vermittelt Einwirkung der salpetrichen Säure, auf dieses Salz abgegeben wird, und dieses Gas entzündet den Phosphor.

Acht und achtzigster Versuch.

Ein Pulver zu machen, das durch Reiben ein successives Knallen hervorbringt.

Nimm 5 Gran Chlorinkali, zerreihe es zu einem kaum fühlbaren Pulver in einem vollkommen trockenen Mörser, und menge es innig, mit so wenig Friction als möglich, mit zwei Gran Schwefel zusammen. Ist dieses geschehen, so sammle das Gemenge auf einer Stelle im Mörser, und drücke den Stößel stark nieder auf dasselbe, indem man den Stofs von den aufrechtstehenden Wänden des Mörsers nach der Mitte hinführt, um das Pulver plötzlich zu zermahlen.

Wenn dieses auf eine geschickte Art geschieht, erfolgt eine laute Detonation, von einem lebhaften Blitze begleitet. Vermindert man den Druck des Stößels so, daß bloß eine kreisförmige starke Friction statt findet, so erfolgen successive Explosionen, welche dem lauten Knallen einer Peitsche gleichen, und von purpurfarbenen Feuerblitzen begleitet sind.

Wird das Gemenge, nachdem es in ein Stück Zinnfolio eingewickelt worden, mit einem schweren Hammer auf einem Ambose geschlagen, so entzündet es sich mit einer Explosion gleich dem Knalle einer Pistole; vermindert man die Quantität des Schwefels bis auf einen Gran, so wird das successive Knallen durch bloße Friction zuwegegebracht.

Bei Anstellung dieses Versuches ist die oben angegebene Quantität der Materialien gerade so groß, daß er mit Sicherheit, oder wenigstens ohne Gefahr den Mörser zu zerschmettern, gemacht werden kann; jedoch ist es rathsamer, selbst die Quantität des Gemenges, wenn es zubereitet ist, in zwei oder drei Portionen zu theilen, und mit jedem Theile für sich Versuche anzustellen. So ist es gleichfalls auch nicht gänzlich sicher, dieses Gemenge in irgend einer beträchtlichen Quantität, fertig bereitet, aufzubewahren, da es sich ereignet hat, daß es von selbst, durch eine geringe Bewegung, explodirte.

Erklärung.

Diese Phänomene gründen sich auf die schnelle Vereinigung der Chlorine aus dem Chlorinkali mit dem Schwefel.

Neun und achtzigster Versuch.

Laute Detonationen des Phosphors.

Nimm zwei Gran Chlorinkali, pulverisire sie, und häufe sie an einer Stelle am Boden des Mörsers zusammen, wird nun ein Stück Phosphor, doppelt so groß als ein großer Nadelkopf, (oder zwei Gran) darauf gelegt, und der Phosphor mit dem Stößel stark gerieben, so findet augenblicklich eine heftige Explosion, mit einem Feuerblitze, statt. Man kann eine gleiche Detonation derselben Substanzen hervorbringen, wenn man die Materialien in Zinnfolie einwickelt, und mit einem schweren Hammer auf einem Ambosse heftig auf dieselben schlägt.

Dieser Versuch erfordert Behutsamkeit. Die Explosion des Phosphors ist so überaus heftig und so augenblicklich, daß man den Versuch nicht, wenigstens nicht ohne Gefahr, mit mehr als einigen Granen der Materialien anstellen kann; es werden nämlich beständig kleine brennende Phosphortheilchen gewaltsam so weit herausgeworfen, daß der Versuch immer gefährlich wird. Am besten ist es, den Phosphor nebst dem Chlorinkali in ein Stück Zinnfolie zu wickeln, und die Explosion, so wie angeführt worden, durch einen Stoß zu befördern, indem man Sorge dafür trägt, die Hände mit Handschuhen und das Gesicht mit einer Maske zu versehen.

Erklärung.

Die Clorine im Chlorinkali vereinigt sich mit dem Phosphor, und läßt zu gleicher Zeit eine Quantität Wärmestoff frei werden; das Reiben oder der Stoß wirken bloß in so fern, daß sie die sich verbindenden Theilchen in ihre gegenseitige Attractionssphäre bringen.

Neunzigster Versuch.

Zwei metallne Legirungen schmelzen, wenn sie mit einander gerieben werden.

Mache ein Amalgam von Wismuth, und eines von Blei, reibe sie in einem Mörser zusammen, so bilden sie eine Zusammensetzung, welche beinahe eben so flüssig als Quecksilber ist.

Erklärung.

Die Liquidität, durch Vereinigung dieser beiden Legirungen hervorgebracht, gründet sich auf ihre vermehrte Capacität für den Wärmestoff in dem Verbindungszustande, worinn die Zusammensetzung sich befindet.

Ein und neunzigster Versuch.

Ein Metall, das in kochendem Wasser schmilzt.

Schmelze vier Theile Wismuth, dem Gewichte nach, zwei und einen halben Theil Blei, nebst einem und einem halben Theile Zinn, in einem eisernen Löffel, über dem Feuer, so dafs sie eine Masse bilden, zusammen. Wird ein Stück dieses Metalles in Wasser gelegt, so schmilzt es, wenn das Wasser zu kochen beginnt, und verbleibt geschmolzen, so lange das Wasser kochend erhalten wird. Ein Löffel, aus dieser Legirung verfertigt, den man zum Umrühren des Wassers, während es heftig siedet, braucht, schmilzt in der Hand des Experimentators.

Erklärung.

Dieser Versuch zeigt, dafs, wenn eine chemische Vereinigung zwischen zwei oder mehreren Körpern statt findet, die gebildete Zusammensetzung nicht blofs

die Eigenschaften, welche die mittleren seiner Bestandtheile sind, besitzt, sondern andere mehr oder weniger neue Eigenschaften angenommen habe; denn in diesem Falle ist die Schmelzbarkeit der Masse grösser als diejenige der einzelnen Theile, woraus sie bestehet.

Zwei und neunzigster Versuch.

Ein Pulver, das, indem es mit einer Säure in Berührung kömmt, sich entzündet.

Nimm fünf Gran Chlorinkali, pülvere sie, und menge sie, durch Reiben in einem Mörser, mit sieben Theilen Hutzucker zusammen. Läßt man auf dieses Gemenge einen bis zwei Tropfen Schwefelsäure fallen, oder berührt man es bloss mit dem Ende eines mit dieser Säure genetzten Glasstäbchens, so entzündet es sich, und brennt sehr schnell.

Das Anstellen dieses Versuches ist mit keiner Gefahr verbunden.

Erklärung.

Die Kohle und der Wasserstoff des Zuckers entzündeten sich, indem sie in eine Atmosphäre von Euchlorine, welche aus dem Chlorinkali durch Einwirkung der Schwefelsäure frei wird, versetzt werden.

Drei und neunzigster Versuch.

Plötzlicher Uebergang einer tropfbaren Flüssigkeit in eine elastische, oder luftförmige.

Giesse in eine Glaskugel, mit einem langen schmalen Halse versehen, Fig. 7. Taf. I., drei bis vier Theelöffel voll Schwefeläther, und fülle den leeren Raum des Gefässes mit kaltem Wasser an, verschliesse hier-

auf die Oeffnung des schmalen Halses der Kugel mit den Fingern, halte ihn umgekehrt senkrecht, oder mit dem verschlossenen Ende niederwärts in ein Geschirr mit Wasser, und ziehe den Finger weg. Der Aether wird solchergestalt durch das Wasser in die Kugel hinaufsteigen, und auf der Oberfläche schwimmen *). Wird nun allmählich heisses Wasser auf die Kugel geschüttet, so verwandelt der Aether sich in eine unsichtbare, luftförmige Flüssigkeit, deren Expansivkraft das Wasser aus der Kugel treibt, und seine Stelle einnimmt; wird aber ein wenig kaltes Wasser aufgeschüttet, so findet eine plötzliche Verdichtung des ätherischen Gases oder Dampfes statt, und das Wasser dringt schnell in das Gefäß hinein, und füllt es, so wie im Vorhergehenden, an.

Diese wechselweise Verwandlung des Aethers in Gasform, nebst der darauf folgenden Verdichtung, kann nach Belieben, mit denselben in der Kugel enthaltenen Substanzen wiederholt werden, wenn man nur Sorge trägt, daß der Aether nicht aus dem Gefäße herausgetrieben wird, welches man leicht verhütet, indem man nicht alles Wasser herausfliessen läßt.

Erklärung.

Einige Schriftsteller haben einen specifischen Unterschied zwischen permanent elastischen, und Flüssigkeiten, welche sich durch Kälte oder Druck verdichten lassen, gemacht, allein diese Substanzen unter-

*) Fig. 7. Tafel I. zeigt die Stellung der Kugel an. Der Hals, oder der schmale Stiel des Instruments, ist in ein Stück durchlöchertes Blei, das in dem Geschirre liegt, eingesenkt, um die Vorlage, während des Versuches unbeweglich zu erhalten.

scheiden sich nur durch den Grad, bei welchem ihre Verdunstung erfolgt. Der Aether wird, indem seine Temperatur durch das Hinzutreten mehreres Wärmestoffes zunimmt, expandirt, und nimmt die Form eines unsichtbaren Dampfes an; dieser aber kehrt, indem er durch Anwendung von Kälte seinen Wärmestoff wieder verliert, in den tropfbar flüssigen Zustand zurück.

Vier und neunzigster Versuch.

Feuerströme, von einer lebhaften grünen Farbe, unter Wasser hervorzubringen.

Giesse in ein Bierglas zwei Unzen Wasser, und füge erst ein bis zwei Stücke Phosphor, ungefähr so groß als eine Erbse, dann aber dreissig bis vierzig Gran Chlorinkali hinzu. Wenn dieses geschehen, so schütte man, vermittelst einer Röhre oder eines Trichters mit einem langen Halse, der bis an den Boden des Glases reicht, fünf bis sechs Drachmen Schwefelsäure, dem Maasse nach, auf die Masse. Sobald die Säure mit den Materialien in Berührung kömmt, schiessen Feuerblitze unter der Oberfläche der Flüssigkeit hervor. Indem dieses geschieht, werfe man einige Stücke Phosphorkalk (nicht gepülvert,) gleichfalls von der Grösse einer grossen Erbse, in die Mischung. Dieses wird augenblicklich den Boden des Gefässes hellleuchtend machen, und einen Strom von smaragdgrünen Feuer durch die Flüssigkeit treiben. Durch Hinzusetzen dieser Incredienzien kann die Wirkung, wenn sie nachzulassen anfängt, wieder erneuert werden.

Erklärung.

Das Chlorinkali giebt, indem Schwefelsäure hinzugesetzt wird, gasförmige Euchlorine ab, während

der Phosphorkalk schwefelhaltiges Wasserstoffgas hervorbringt, und dieses bewirkt, indem es in der gebildeten Euchlorine sich entzündet, das Licht.

Fünf und neunzigster Versuch.

Niederschlagung des Kupfers in krystallinischer, metallischer Form.

Wenn man ein Stück Phosphor zwölf Stunden ungefähr in einer Auflösung des schwefelsauren Kupfers liegen läßt, so wird es mit einer Hülle von sehr stark glänzendem krystallinischem Kupfer, die das Licht nicht durchscheinen läßt, bedeckt.

Erklärung.

Der Phosphor hat eine nähere Verwandschaft zum Sauerstoffe als das Kupfer; er desoxydirt daher die Auflösung dieses Metalles, das Kupfer kömmt in metallischer Form wieder zum Vorschein, und setzt sich, vermöge der unter seinen kleinsten Theilen obwaltenden Anziehung, an den Phosphor ab. Ein wesentlicher Umstand ist hier, daß der Phosphor, bevor er in die Kupferauflösung gelegt wird, vollkommen sauber geschabt wird, denn das dünne Häutchen von Oxyd, wovon er gewöhnlich bedeckt ist, hindert das Niederschlagen des Metalles.

Sechs und neunzigster Versuch.

Niederschlagung des Silbers in krystallinischer, metallischer Form.

Dieses geschieht, indem man Phosphor einige Tage in einer Auflösung des salpetersauren Silbers verwei-

len läßt. Alles Metall wird sich nun auf den Phosphor als feine, astförmige, Krystalle präcipitiren.

Erklärung.

Ist dem vorhergehenden Versuche analog.

Sieben und neunzigster Versuch.

Leichtes Verfahren, die leuchtende Kraft der Kerzen und Lampen zu bestimmen.

Obgleich das Auge nicht eingerichtet ist, die verhältnißmässig leuchtende Kraft verschiedener Körper genau zu unterscheiden, so ist es doch in manchen Fällen im Stande, mit größter Bestimmtheit zu urtheilen, wenn zwei gleiche Oberflächen der Körper, neben einander gehalten, ungleich stark erleuchtet sind. Da die Lichtmaterie geradlinicht ausstrahlt, so muß sie sich nach allen Seiten gleichförmig verbreiten, und daher wird sich ihre Intensität vermindern, wie die Quadrate der Entfernungen zunehmen. Wir können daher leicht die relativen Grade der Intensität des Lichts, vermöge der Lage des Centrums der Divergenz, beurtheilen, wenn die von demselben abstehenden Oberflächen ein gleiches Licht bekommen.

Es ist ein in der Optik festgestellter Grundsatz: daß dieselbe Quantität Licht, welche in allen Richtungen von dem leuchtenden Körper divergirt, unvermindert in allen Entfernungen von dem Mittelpunkt der Divergenz verbleibt. Daher müssen wir annehmen, daß die Menge Licht, welche auf irgend einen Körper fällt, dieselbe ist, die auf den Platz, welchen dessen Schatten einnimmt, fallen würde, und wäre ja diese Thatsache zu bezweifeln, so könnte sie leicht durch einige Experimente bewiesen werden.

Der Schatten, welchen ein Quadratzoll eines Körpers wirft, wenn man letzteren in die Mitte zwischen den beleuchtenden Punkt und an den Orte des Schattenfallens hält, ist 4 Quadratzoll groß, mithin vermindert sich die Dichtigkeit des Lichts in dem Verhältniss, als die Quadrate der Entfernung zu nehmen.

Wenn wir folglich 2 Lichterzeugungsquellen in einer solchen Entfernung von einem zu beleuchtenden Objecte stellen, daß sie dasselbe auf eine gleiche Art erleuchten, so können wir schliessen, daß sich ihre eigenthümlichen Intensitäten umgekehrt wie die Quadrate der Entfernung verhalten. Wenn nun 2 Lichter, von ungleich leuchtender Kraft, die Oberfläche ein und desselben Körpers in gleicher Richtung erleuchten, und ein undurchsichtiger Körper wird zwischen die Lichter und die zu beleuchtende Fläche gehalten, so werden die zwei Schatten, welche auf letztere fallen, sich durch Schwärze, oder Intensität, auf gleiche Weise unterscheiden; denn der, durch das stärkere Licht gebildete, Schatten wird durch das kleinere Licht erleuchtet, und umgekehrt der andere Schatten durch das grössere Licht, und so wird man das stärkere Licht durch den dunkleren Schatten erkennen. Um nun die beiden Schatten von gleicher Intensität zu erhalten, ist es nöthig, das stärkere Licht weiter zu entfernen, damit es weniger leuchtende Wirkung äussere.

Ein Experiment dieser Art kann man leicht so anstellen, daß man einen Bogen weisses Papier an die Wand eines Zimmers befestigt, und 2 Lichter vor demselben so anbringt, daß ihre Lichtstrahlen beinahe unter einem gleichen Winkel auf die Mitte des Papiers fallen. Hält man nun in dieser Stellung ein Buch, oder ein anderes Object, zwischen die Lich-

ter und die Wand, so erscheinen die beiden Schatten wie folgende Figur es zeigt. a Stellt, die durch



das eine Licht allein erleuchtete, Oberfläche dar; b die durch das zweite Licht erleuchtete Fläche; c den vollkommenen Schatten, welcher die Wirkung beider Lichter ausschließt. Es ist leicht einzusehen, daß die Lichtstrahlen bei d und e, nahe bei dem Winkel f, gleich auffallen würden, wenn der doppelte Schatten die Mitte des Papiers einnimmt, und folglich, wenn eins der Lichter oder beide dem Papier näher oder entfernter gerückt werden, bis die beiden Schatten e und d dieselbe Intensität haben, die Quantität des Lichts, welche beide Körper ausstrahlen, sich verhält wie die Quadrate der Entfernung von dem Papier.

Durcheinige, auf diese Weise, angestellte Versuche kann die erleuchtende Kraft verschiedener Lichter leicht bis auf $\frac{1}{10}$ Theil des Ganzen bestimmt werden, und es wird sich aus dergleichen Experimenten manches Nützliche ergeben.

Da der Preis und die Dauer der Lichter, so wie der Verbrauch des Oels in den Lampen, sehr gut zu berechnen ist, so läßt es sich durch Hülfe dieser Versuche ausmitteln, ob man mehr oder weniger Licht, bei gleichen Kosten, in ein und derselben Zeit, durch die Verbrennung einer Zahl grösserer oder kleinerer Lichter, erhält, und es werden sich verschiedene Arten von Lichter und Lampen, in Hinsicht ihrer leuch-

tenden Kraft, vergleichen, auch die relativen Ausgaben bei jeder Art der Brennmittel, zu der Beleuchtung verwendet, genau angeben lassen.

Wenn zum Beispiel ein Talglicht, oder Wachlicht, und eine Oelflamme eine gleiche Intensität der beiden Schatten in derselben Entfernung von der Wand erregen, so wird auch die erleuchtende Kraft beider Lichter dieselbe seyn. Die Menge des verbrauchten Talgs und Oels, vor und nach dem Experimente, geben die Data zur Bestimmung des vergleichenden Kostenaufwandes der verschiedenen, zur Erleuchtung anwendbaren, Brennmaterialien.

Vermöge dieser Thatsachen hat man gelernt, daß, um eine gewisse Quantität Licht in einer gegebenen Zeit zu erhalten, nöthig sind.

Wachs	100	Theile dem Gewichte nach
Talg	101	—
Oel in der Argandschen Lampe	129	—
Und von schlecht geputzten Talglichtern	229	—

Acht und neunzigster Versuch.

Eine Münze in einer Nufsschale zu schmelzen.

Nimm drei Theile seines Krystallisationswassers beraubten Salpeter, einen Theil Schwefel, nebst einem Theile sehr feine trockene Sägespäne, und reibe alles sehr innig zusammen. Wird nun ein Theil dieses Pulvers in eine Wallnufsschale eingeprefst, eine kleine zusammengerollte Silber- oder Kupfermünze auf das Pulver in die Schale gelegt, und die Nufsschale nachher mit mehrerem Pulver gefüllt und angehäuft, so daß es stark eingeprefst wird, und man das Pulver

sodann mittelst eines brennenden Körpers entzündet, so wird man die Münze, wenn das Verbrennen zu Ende ist, in eine Masse zusammengeschmolzen finden, während die Nusschale bloß geschwärzt sich zeigt.

Erklärung.

Dieses Pulver ist in der That ein chemischer Fluß; seine Hauptwirkung aber beruht auf dem Schwefel, welcher sich zum Theil mit dem Kali des Salpeters verbindet, und die solchergestalt gebildete Schwefelverbindung wirkt auf das Metall, und bildet mit demselben ein Schwefelmetall.

Neun und neunzigster Versuch.

Phosphor - Wachskerzen.

Nimm eine Glasröhre, ungefähr vier Zoll lang, ein oder zwei Linien weit, und an dem einen Ende verschlossen: bringe in dieselbe einige Gran Phosphor, der zuvor auf Löschpapier getrocknet worden. Stecke hierauf eine kleine Wachskerze, von deren einem Ende das Wachs weggenommen worden, in das Rohr, mit der Vorsicht, daß das von Wachs befreite Ende der Kerze den Phosphor berührt. Verschliesse sodann das offene Ende der Röhre hermetisch, und tauche das andere Ende in heisses Wasser, so schmilzt der Phosphor, und haftet an dem Dachte der Wachskerze. Hierauf ziehe man mittelst eines Diamantes, oder einer Feile, an dem einen Ende der Röhre eine Linie; will man nun eine dieser Kerzen benutzen, so bricht man das Rohr bei der bezeichneten Linie ab, und zieht man sodann die Wachskerze plötzlich heraus, so entzündet sie sich und brennt sehr schnell.

Hundertster Versuch.

Wie man das hellleuchtende Scheinen des Mondes nachahmt.

Lege einige Stück Phosphor, von der Grösse einer Erbse, in eine hohle Glaskugel, drei bis vier Zoll im Durchmesser, und nachdem man die Kugel warm gemacht hat, so daß der Phosphor sich entzündet, drehe man sie um ihre Achse, so lange, bis die Hälfte der inneren Fläche mit Phosphor bedeckt ist. Wenn das Brennen des Phosphors zu Ende ist, so bleibt eine weißliche Rinde oder ein Ueberzug zurück, welcher an einem dunklen Orte eine geraume Zeit scheint. Breite Stücke erhalten allmählich ein dunkles Ansehen, während kreisförmige Flecken, häufig untermischt, mit einem lebhaften Glanze noch glühen.

Hundert und erster Versuch.

Kreisförmige Bewegung des Camphers auf Wasser.

Fülle eine Tasse, oder ein breites Geschirr, mit Wasser, und lasse, groben Sandkörnern gleich, pulverisirten Campher auf dasselbe fallen. Die schwimmenden Theilchen fangen augenblicklich sich zu regen an, erhalten eine progressive kreisförmige Bewegung, welche einige Minuten anhält, und nachher allmählich abnimmt.

Berührt man das Wasser mit irgend einer Substanz, welche nur im mindesten fettig ist, so fahren die schwimmenden Theilchen hurtig zurück, und werden, wie durch einen Zauberschlag, ihrer Bewegung und Lebhaftigkeit augenblicklich beraubt.

Erklärung.

Man hat verschiedene Meinungen von diesem Phänomene gehegt. Lichtenberg schreibt es der Entwicklung eines ätherischen Gases aus den Campfertheilchen zu. Es bleibt jedoch stets etwas Eigenes, Unerklärliches, bei diesen Bewegungen, indem sie nämlich bisweilen nicht zuwegegebracht werden können; zu andern Zeiten wurden die Bewegungen augenblicklich gehemmt, wenn das Wasser mit gewissen Körpern in Berührung kam, ohne daß man so leicht den Grund errathen konnte. Alle diese Umstände dienten dazu, daß sie das Phänomen in Dunkelheit hüllten. Venturi war der erste, der diesen Versuch erklärte. Auf diese Erklärung wurde er folgendermassen geleitet.

Campferstücke wurden, in Form kleiner Säulen, einen Zoll lang geschnitten; man befestigte an jede Säule einen Fuß von Blei; hierauf wurden sie aufrecht in sehr reine Tassen gestellt, und reines Wasser bis zur halben Höhe der Säule hineingeschüttet. Zwei bis drei Stunden nachher war eine horizontale Kerbe an der Campfersäule, parallel mit der Wasseroberfläche, deutlich wahrzunehmen, und binnen vier und zwanzig Stunden war die Campfersäule, indem der Einschnitt immer tiefer wurde, in der Mitte in zwei Stücke getheilt. Nichts destoweniger erlitten beide Stücke Campfer, so wohl das untere, in das Wasser gesenkte, als das obere, welches an der Luft stand, kaum eine merkliche Verminderung ihres Umfangs.

Aus diesem Versuche, so wie aus mehreren anderen, die man mit verschiedenen Stücken Campher, welche abwechselnd in der Luft, im Wasser, und an der Oberfläche des Wassers festgehalten wurden, anstellte, zieht Venturi den Schluß: daß die allerwirksamste

Kraft, den Campher aufzulösen, da statt findet, wo die Luft sowohl als das Wasser ihn zu einer und derselben Zeit berühren.

Der Campher wird also blos an der Oberfläche des Wassers aufgelöst, und indem er sich solcherge-
stalt bei der gewöhnlichen Temperatur der Atmosphäre auflöst, so befindet er sich keinesweges, wie man sonst annahm, in einem dunstförmigen Zustande; er ist eine tropfbare Flüssigkeit, welche sich über die Oberfläche des Wassers verbreitet; er kommt dadurch mit einer beträchtlichen Fläche Luft in Berührung, und wird nachgehends absorbirt und verdunstet.

Dem zufolge muß man die kreisförmige Bewegung der Stücke, auf der Oberfläche des Wassers, blos für eine mechanische Wirkung der Reaction halten, welche die ölichte oder campferhaltige Flüssigkeit, indem sie sich auf dem Wasser verbreitet, auf den Campher selbst ausübt. Fällt der Mittelpunkt des retro-activen Stosses aller Ausströmungen mit dem Schwerpunkte nicht zusammen, so muß eine Bewegung, die aus der kreisförmigen und fortgehenden zusammengesetzt ist, erfolgen. Da das Schwinden der campferhaltigen Auflösung nur an der Oberfläche des Wassers statt findet, so kann die kreisförmige Bewegung nur um eine Achse, welche auf dem Horizont senkrecht steht, erfolgen.

Hundert und zweiter Versuch.

Leichte Methode, Elfenbein zu versilbern.

Nimm ein Stück polirtes Elfenbein, tauche es in eine verdünnte Auflösung des basischen salpetersauren Silbers, und lasse es so lange in derselben lie-

gen, bis das Elfenbein eine glänzend-gelbe Farbe erhalten hat; nimm es sodann aus der Auflösung heraus, wirf es in einen Becher mit destillirtem Wasser, und setze es, im Wasser liegend, der unmittelbaren Einwirkung der Sonnenstrahlen aus. Wenn das Elfenbein solchergestalt, der Wirkung des Sonnenlichtes ein bis zwei Tage ausgesetzt, gestanden hat, so wird es schwarz; reibt man es aber ein wenig, so verwandelt die schwarze Oberfläche sich in eine glänzend metallne, welche einem Stücke Silber ähnlich ist.

Obgleich das Häutchen des reducirten Metalles überaus dünn ist, so zieht die Auflösung, wenn das Elfenbein von dem basischen salpetersauren Silber gut durchdrungen wird, ziemlich tief sich hinein. Wird das Silber von der Oberfläche des Elfenbeins abgenützt, und das unter demselben liegende Oxyd, ungedeckt, den Sonnenstrahlen ausgesetzt, so bildet sich eine neue Decke von reducirten Metalle, welche an die Stelle des abgenützten tritt, und so verliert die Oberfläche des Elfenbeins ihren metallischen Glanz nicht.

Erklärung.

Diese Erscheinung gründet sich auf die Wirkung des Sonnenlichtes, welches das basische salpetersaure Silber zersetzt, indem es seinen Sauerstoff ausscheidet; dieser entweicht als Sauerstoffgas, und das Silber kommt im metallischen Zustande wieder zum Vorschein.

Hundert und dritter Versuch.

Der Lichtmagnet oder Sonnenphosphor.

Diesen Namen legt man verschiedenen Substanzen bei, welche, dem Lichte ausgesetzt, mit demselben sich verbinden, und im Dunkeln es wieder abgeben.

Lichtmagnete leuchten ohne irgend einer merklichen Wärme Entwicklung.

Die vorzüglichste dieser Bereitungen ist unter dem Namen *Cantonscher Phosphor* bekannt. Diese Substanz wird folgenderweise bereitet: man calcinirt Austerschalen im offenen Feuer eine halbe Stunde, wählt die weißesten und größten Stücke, mengt sie mit Schwefelblumen, in dem Verhältnisse von einem Theile der letzteren zu drei Theilen der ersteren, schichtet das Ganze dicht in einen Tiegel ein, kittet einen Deckel darauf, und erhitzt es ziemlich stark eine Stunde lang; wenn der Tiegel wieder ganz kalt geworden, nimmt man das in demselben Enthaltene heraus, und sucht die weißesten Stücke des Schwefelkalks zum Gebrauche aus.

Die Quantität Licht, welche eine acht Unzen Flasche, die mit diesem Phosphor angefüllt wurde, aussendet, wenn sie, nachdem sie einige Minuten der Sonne oder dem Tageslichte ausgesetzt gestanden, in ein finsternes Zimmer gebracht wird, ist hinreichend, die Stunden einer Uhr zu zeigen, wenn man die Augen vorher eine bis zwei Minuten verschlossen gehalten hat.

Eine andere Zubereitung dieser Art, welche unter dem Namen *Wilsonscher Phosphor* bekannt ist, ist folgende: Man wählt Austerschalen aus, je dicker je besser, nimmt sodann von einem Holzkohlenfeuer, das lebhaft brennt, die meisten der brennenden Kohlen, aber nicht alle, hinweg, breitet die Schalen auf den zurückgebliebenen Kohlen aus, und legt die hinweggenommenen Kohlen wieder an ihre Stelle. Nach Verlauf einer halben Stunde ungefähr, nimmt man die calcinirten Schalen, mit der Vorsicht, daß

sie so wenig als möglich zerbrechen, heraus, und nachdem sie einige Minuten dem Lichte ausgesetzt gewesen, findet man, daß sie einen hohen Grad von Phosphorescenz erhalten haben, und im Dunkeln überaus schön, mit den meisten der prismatischen Farben leuchten. Es ist jedoch nicht unumgänglich nothwendig, daß die Austerschalen im offenen Feuer calcinirt werden; wenn sie in einem verschlossenen Tiegel genugsam erhitzt werden, so geben sie auch prismatische Farben, vorzüglich blau und grün, obgleich nicht so glänzend als bei vorher erwähneter Methode. Geschieht die Calcination in einem eisernen Tiegel, so leuchten alle diejenigen Theile der Schalen, welche in Berührung mit den Wänden des Tiegels waren, mit einem rothen Lichte. Die Berührung zwischen einer brennbaren Materie, hauptsächlich der Holzkohlen, und den Schalen während ihrer Calcination, scheint vorzüglich viel zum Glanze des Phosphors beizutragen; daher kömmt es auch, daß, wenn die Schalen in einem Tiegel, in Berührung mit dünnen, stählernen Platten geglüht werden, der solchergestalt gebildete Phosphor viel glänzender und viel farbiger als derjenige wird, wo man eiserne Platten gebraucht hat; wendet man aber auf der andern Seite platte Stücke von Holzkohlen an, so wird die Intensität der Farben, der blauen, rothen und grünen vorzüglich, bei weitem größer als da wo man vom Stahle Gebrauch macht.

Erklärung.

Man hat zwei Theorien, nach welchen man das Leuchten dieser Substanzen erklärt. Zufolge der einen, ist es blos das Sonnenlicht, welches vorher von denselben eingesogen worden; nach der anderen aber

ist es das der phosphorischen Substanz inhärirende Licht selbst, welches die Erscheinung hervorbringt.

Zur Bestätigung der erstern Hypothese dient der Umstand, daß die Phosphorescenz, ohne das die Substanz vorher dem Lichte ausgesetzt worden, nicht statt finden kann, und daß der Zeitpunkt ihres stärksten Glanzes gerade der Augenblick ist, wenn sie in das Dunkle gebracht wird, worauf er regelmässig und schnell abnimmt, bis er vollends verschwindet. Der stärkste Beweis aber für die Wahrheit dieser Theorie ist ein Versuch, den Beccaria erzählt, durch welchen dargethan wird, daß diejenigen Phosphore, welche unter den gewöhnlichen Umständen ein weises Licht verbreiten, im Dunkeln gefärbte Strahlen aussenden, welche zum Theil mit denen übereinkommen, die sie von der Sonne, vermittelt zwischengestellter gefärbter Gläser, aufgenommen haben. Da diese Thatsache von mehreren bezweifelt wurde, so hat Herr Wilson nachstehende, merkwürdige Versuche angestellt.

Ein Stück Schwefelkalk, welches, indem es dem Tageslichte ausgesetzt ward, einen weissen Schein gab, wurde zu verschiedenen Zeiten in die Sonnenstrahlen, mit Dazwischenstellung einer Platte von rothem Glase, gelegt, und einige Secunden nachher schnell in ein dunkles Zimmer gebracht; allein obgleich der Versuch mehrere Male wiederholt ward, bemerkte man doch im Lichte des Phosphors nicht die geringste Annäherung zur rothen Farbe. Derselbe Phosphor ward nun den verschiedenen farbigen Strahlen des prismatischen Farbenbildes ausgesetzt; allein in welche farbige Strahlen er auch gestellt ward, bemerkte man doch bei jedem Versuche immer dasselbe Leuchten mit weissen Lichte.

Es wurde nun ein anderes Stück Phosphor, welches mit rothem Lichte leuchtete, gewählt, und erst dem Tageslichte, nachher aber nach und nach den verschiedenen, durch das Prisma gebrochenen, farbigen Strahlen ausgesetzt, und man fand, dafs der phosphorische Schein weit intensiver war, wenn er vom weissen Lichte, bei weitem am schwächsten aber, wenn er vom rothen Lichte erregt wurde; die violetten Strahlen bewirkten einen Grad von rothem Lichte, mehr den zehnmal so stark als die rothen Streifen vermogten. Ein anderer sonderbarer Umstand war dieser: dafs, wenn die rothen prismatischen Strahlen auf den, durch die violetten Strahlen, schon leuchtend gemachten Phosphor fielen, eine merkliche Verschlechterung des Tons der Farbe bemerkbar wurde, so dafs sie kaum glänzender, als von den rothen Strahlen, hervorgebracht war. Gleichermassen fand man, dafs die rothen und gelben prismatischen Strahlen in einem Stücke Austerschale, welches mit blauem Lichte phosphorescirte, die Phosphorescenz mit weit mehrerer Kraft weckten, als die blauen oder violetten Strahlen selbst.

Die sonderbaren Thatsachen scheinen nicht wohl mit jener Hypothese vereinbar: dafs nämlich das phosphorische Licht nichts anderes sey, als dasjenige, welches vorher aus der Sonne eingesogen worden; jedoch beweisen sie auf der andern Seite keinesweges, dafs es in den phosphorischen Substanzen selbst als inhärent existire.

Die Lichtmagnete werden nicht allein von den Sonnenstrahlen zum Leuchten gebracht, sondern ein jedes andere hinlänglich starke Licht vermag dasselbe; und diejenigen phosphorescirenden Substanzen, welche

dem Tageslichte ausgesetzt, mit dem stärksten Glanze leuchten, werden, natürlicherweise, von anderen leuchtenden Körpern am leichtesten zum leuchten gebracht. Die Strahlen des Mondes, wenn sie auch durch eine Linse concentrirt werden, scheinen nicht vermögend zu seyn, selbst die empfindlichsten Arten der Phosphore zum Leuchten zu bringen. Das Licht einer hellbrennenden Kerze, oder der momentane Blitz von der Explosion einer kleinen Quantität Schießpulvers, oder eines electrischen Feuers, sind hinreichend den Wilsonschen Phosphor, wenn er gut zubereitet ist, sehr sichtbar leuchtend zu machen.

Die Einwirkung der Temperaturveränderung auf Lichtmagnete, nachdem sie dem Lichte ausgesetzt gewesen, ist sehr merkwürdig. Wird eine dünne Glasröhre mit Cantons oder Wilson's Phosphor angefüllt, und, sobald sie in das Dunkle gebracht worden, bis zur Hälfte ihrer Länge einige Minuten in eine kalterregende Mischung gesenkt, so findet man, wenn die Röhre wieder herausgezogen wird, daß der kältere Antheil viel weniger leuchtend als der andere ist, und daß wenn die kalterregende Mischung hinreichend stark gewesen, sie gänzlich erloschen ist. Deswegen ungeachtet ist dieses keineswegs eine Erschöpfung, sondern blos eine Suspension der leuchtenden Kraft; denn so wie der dunkle Theil der Röhre die Temperatur der umgebenden Luft wieder annimmt, kehrt das Leuchten wieder zurück, und fährt im Verhältniß zu der Zeit, in der er in der kalterregenden Mischung stand, länger fort zu leuchten als der andere Theil der Röhre. Man kann daher den Schluss ziehen, daß bei einer sehr niedrigen Temperatur

diese Klasse von Lichtmagnete gänzlich unwirksam seyn werde.

So wie die Kälte das Lichtverbreiten aus phosphorischen Substanzen verzögert, so befördert die Wärme dasselbe. Wenn man demnach die vorher erwähnte Röhre bis zur Hälfte in kochendes Wasser taucht, bemerkt man eine beträchtliche Erhöhung des Glanzes an dem eingesenkten Theile, worauf binnen einer Minute, oder weniger, eine völlige Dunkelheit folgt; während der nicht erwärmte Theil viel länger, obgleich mit geringerem Glanze, scheint.

Wenn irgend einer dieser Phosphore, nachdem er so lange im Dunkeln gestanden, bis er ganz erloschen ist, (ohne wiederholtes Aussetzen dem Lichte) in die warme Hand gelegt wird, scheint er eine kurze Zeit aufs Neue wieder; wird er, nachdem die Wärme der Hand zu wirken aufgehört, in kochendes Wasser gebracht, so findet eine fernere Lichtverbreitung statt, und endlich wird, wenn er auf eine metallne Platte, welche beinahe rothglühend erhitzt worden, gelegt wird, alles Licht erschöpft. Es scheint daher, daß es zwei Ursachen gebe, welche den außerordentlich starken Glanz der Lichtmagnete bewirken, den sie in dem Augenblicke, wenn sie in ein dunkles Zimmer gebracht, und stark erhitzt werden, verbreiten: erstens wird wirklich eine größere Quantität Licht abgegeben, und zweitens geschieht die ganze Lichtentwicklung vielleicht im zwanzigsten Theile der Zeit, in welcher eine eben so große Portion bei der gewöhnlichen Temperatur erschöpft würde. Während der Fäulniß gewisser thierischer und vegetabilischer Substanzen entwickelt sich Licht; es ist schwierig diese Erscheinung zu erklären.

Das Licht, welches gewisse lebende Insekten aus-
senden, scheint von der Absonderung einer sehr leicht
zersetzbaren Substanz abzuhängen, und irgend eine
chemische Veränderung kann als hinreichend zur Er-
zeugung des Lichtes angesehen werden.

Hierher gehört der Bononische Leuchtstein, oder
die durch Kohle zersetzte schwefelsaure Baryterde,
welche der Sonne ausgesetzt ebenfalls im Finstern
leuchtet. Man hat diesen Phosphor von den Orte, wo
der Schwerspath, aus welchen er zuerst bereitet wurde,
gefunden wird, Bononischen Leuchtstein ge-
nannt. Der Schwerspath wird, nachdem er geglüht wor-
den, gepülvert, durch ein feines Sieb geschlagen, mit
Schleim aus arabischen Gummi zu einem Teige gemacht,
und in Stücken von ungefähr $\frac{1}{4}$ Zoll Dicke geformt.
Diese setzt man, indem sie vorläufig in einer mäßigen
Wärme getrocknet worden, der Hitze eines Windofens
aus, in welchem sie mitten in die Kohlen gelegt werden.
Nachdem das Brennmaterial halb ausgebrannt ist, wird
neues eingetragen, worauf man es ganz ausbrennen läßt.
Man findet nachmals die eingelegten Stücke in ihrer ur-
sprünglichen Gestalt mit Asche bedeckt, wovon mau sie
durch den Wind eines Blasebalges befreit. Sie müssen
in einer wohl verstopften Flasche aufbewahrt werden.

Hundert und vierter Versuch.

*Zeigt, dafs Ductilität und Elasticität ihren Grund in
der mit den Körpern verbundenen Wärme haben.*

Nimm ein Stück Federharz, zwei oder drei Zoll
lang und einige Linien breit und dick, lege es in
warmes Wasser, und lasse es daselbst, bis es ganz biegsam
geworden; man bringe sodann den Rand des-

selben, indem es blos zwischen beiden Händen ausgestreckt gehalten wird, mit den Lippen in Berührung, und merke sich die Temperatur desselben (die Lippen sind diejenigen Theile des Gesichtes, welche zum Beurtheilen einer Temperaturveränderung sehr empfindlich sich zeigen); führe hierauf das Stück Federharz einige Linien von den Lippen weg, strecke es sehr stark, und bringe es wieder mit denselben in Berührung, so wird eine sehr merkliche Erhöhung der Temperatur wahrgenommen werden. Lasse es sodann in seine vorige Form sich wieder zurückziehen, und man wird bemerken, daß die Temperatur augenblicklich fällt. Streckt man das Federharz wieder, und senkt es in demselben Augenblicke in kaltes Wasser, indem man dasselbe eine Minute oder mehr in der Flüssigkeit ausgestreckt hält, so findet man, wenn man das eine Ende fahren läßt, daß es von seiner zusammenziehenden Kraft vieles verloren hat; denn es zieht sich zu seiner vorigen Länge nicht wieder zusammen. Senkt man es aber in warmes Wasser, oder erwärmt es, indem man es einige Zeit in der verschlossenen Hand hält, so fängt es wieder an sich zusammen zu ziehen, und kehrt bald zu seiner vorigen Figur und Grösse zurück. Diese Versuche geben einen sehr überzeugenden Beweis, daß die Ductilität sowohl, als der Zustand der Fluidität der Körper, in der verborgen liegenden Wärme ihren Grund habe. Wir sehen deutlich, daß die Elasticität des Federharzes, und die Ductilität der Metalle, verschiedene Wirkungen einer und derselben Ursache sind.

Hundert und fünfter Versuch.

Electrische Niederschlagung des metallischen Kupfers auf Silber.

Tauche ein Stück polirtes Eisen in eine Auflösung des schwefelsauren Kupfers, so präcipitirt das letztere Metall sich, und hängt sich an die Oberfläche des ersteren in metallischer Form an. Taucht man ein Stück Silber in dieselbe Auflösung, so bemerkt man keine solche Wirkung; werden aber beide Metalle, das Silber und das Eisen nämlich, in Berührung mit einander gebracht, und dann vereinigt in die Auflösung getaucht, so werden beide Metalle schnell mit einer Hülle von Kupfer überzogen.

Erklärung.

Das Eisen hat, an und für sich selbst, das Vermögen, das Kupfer mittelst seiner grösseren Affinität zu diesem Metalle niederzuschlagen. Allein chemische Affinität scheint, zufolge der von H. Davy angestellten Versuche, nichts als electrische Attraction zu seyn, welche durch den verschiedenen electrischen Zustand der verschiedenen Arten von Materien hervorgebracht wird.

Die Niederschlagung des Kupfers durch Eisen geschieht mittelst der, während seiner chemischen Einwirkung, sich entwickelnden Electricität, und das Silber erhält hier, indem es ein Leiter dieser Electricität wird, gleichfalls das Vermögen, das Kupfer in seinem metallischen Zustande niederzuschlagen; denn da diese beiden Metalle einen verschiedenen Grad der Oxydabilität hesitzen, so bilden sie, indem sie mit der Flüssigkeit in Berührung kommen, eine wirksame Volta'sche Kette. Die Wirkung gründet sich da-

her auf einen veränderten Electricitäts Zustand der Metalle. Siehe ferner die Erklärung des Hundert und siebenten Versuches.

Hundert und sechster Versuch.

Ein metallner Draht, nicht bis zur Röthe erhitzt, wird blos durch Berührung eines Dampfes augenblicklich rothglühend.

Dieser sonderbare Versuch, den zuerst H. Davy gemacht hat, kann folgendergestalt dargestellt werden: Nimm Platindraht, ungefähr $\frac{1}{80}$ oder $\frac{1}{70}$ Zoll dick, winde ihn an dem einen Ende spiralförmig, und nachdem dieses rund zusammengelegte Ende des Drahtes an einem Lichte rothglühend gemacht ist, senke man es, wenn es nicht mehr rothglüht, in die Dämpfe von Schwefeläther, welches man leicht bewerkstelliget, indem man ungefähr zwanzig Tropfen Schwefeläther in ein Weinglas tröpfelt, und das gewundene Ende des Drahtes etwas über den Aether im Glase hält.

Das gewundene Ende des Drahtes fängt, indem es der Oberfläche des Aethers nahe gebracht wird, augenblicklich wieder zu glühen an, und fährt fort einige Zeit glühend zu bleiben. Wenn das Glühen des Drahtes nachzulassen beginnt, unterstützt und befördert man dasselbe, indem man das Glas bewegt, wodurch der Aether an der inneren Fläche des Weinglases sich ausbreitet.

Statt des Platindrahtes kann man ein dünnes Stück Platinblech nehmen.

Wird dieser Versuch im Finstern angestellt, so bemerkt man ein bleiches, phosphorescirendes Licht in der Nähe des Drahtes, welches am deutlichsten zu

sehen ist, wenn der Draht zu glühen aufhört; es entwickelt sich ein eigener scharfer, flüchtiger, saurer Dampf, den man noch deutlicher wahrnimmt, wenn man ein mit Salzsäure genetztes Glasstäbchen nähert. Dieser Dampf wirkt sehr stark auf die Augen, und lockt Thränen hervor. Der obige Versuch kann, wie von Hrn. I. Murray gezeigt worden, sehr schön abgeändert werden, indem man das runde Ende eines Platindrahts mit einem Golddrahte umwindet. Werden die vereinigten Drähte heiß gemacht, und in den Dampf oder nahe an die Oberfläche des Aethers im Weinglase gebracht, so fährt der Platindraht roth zu glühen fort, während der Golddraht zwischen den Platindrähten dunkel scheint.

Werden zwei gewundene Enden von Platin- und Stahldraht, beide vorher heiß gemacht, in Berührung mit einander, nachdem das Glühen aufgehört hat, in die Aetherdämpfe gesenkt, so fängt der Stahldraht zu glühen an, während der Platindraht nicht hell scheint. Jedoch findet augenblicklich das Entgegengesetzte statt, die Platina nämlich wird glühend, während der Stahldraht im Augenblicke zu glühen aufhört; auch zeigt der letztere keine Phosphorescenz indem der Platindraht glühet *).

Die Glühlampe.

Ein Platindrath, von der Dicke einer dünnen Stecknadel, wird spiralförmig um den baumwollenen Docht einer Weingeistlampe gewunden, und der Docht angezündet. So bald der Draht roth glüht, wird die Flamme des Dochts wieder ausgelöscht.

*) I. Murray. Philosoph. Mag., Febr. 1817.

Der Platindraht glüht dann so lange fort, als Weingeist in der Lampe ist, und man hat auf diese Weise ein wohlfeiles mit keinen Rauch und keiner Feuersgefahr verbundenes Licht. Eine Unze Weingeist erhält einen Platindraht 16 Stunden glühend.

Ist der Platindraht mit Rufs bedeckt, so reibt man ihn mit Rostpapier ab, und gebraucht ihn aufs neue.

Man kann auch Aether statt des Weingeistes nehmen, und dieser ist noch besser. Auch kann man den Weingeist erwärmen, wenn man mehr Licht haben will, da er dann schneller verdunstet.

Davy hat zuerst diese einfache Lampe angegeben, sie ist aber durch v. Yelin noch vereinfacht. Yelins Vorrichtung besteht aus einem runden Glase ungefähr 2 Zoll im Durchmesser und etwas über 1 Zoll hoch. Durch den Kork, mit dem die Oeffnung des Glases verschlossen wird, geht ein Stück einer Barometeröhre, welche ein baumwollener Docht ausfüllt. An dem oberen Ende dieser kleinen Glasröhre wird ein kleines Stück Platindraht von 3 bis 4 Gewinden, mittelst eines feinen Klavierdraths, befestigt. Wenn der Platindraht durch vorsichtiges Anhalten eines Wachsstocks ins glühen gebracht ist, so wird ein gläsernes Rohrstück, von $\frac{3}{4}$ bis 1 Zoll Durchmesser, zur Beförderung des Luftzuges an den Korkstöpsel gesetzt, wodurch so viel Helligkeit entstehet, daß man dabei im Finstern die feinste Druckschrift lesen kann.

Hundert und siebenter Versuch.

Electrische Niederschlagung des metallischen Goldes auf Platina.

Gieße in ein Weinglas eine kleine Quantität einer Auflösung des salzsauren Goldes, und senke ein

Stück Platina in dieselbe, so äussert sich keine Veränderung; fügt man aber ein Stück Zink hinzu, so dass es die Platina berührt, so präcipitirt das Zink das Gold in der Form eines schwarzen Pulvers, und die Platina wird so fort mit metallischem Golde bedeckt; kömmt aber das Zink mit der Platina nicht in Berührung, so bleibt die letztere unverändert.

Erklärung.

Ist analog dem hundert und fünften Versuche. — Davy suchte die Wirkung aus den Eigenschaften der, durch die Berührung der Metalle, hervorgebrachten Electricität zu erklären, ohne den chemischen Wirkungen der angewandten Substanzen irgend etwas von der Erscheinung zuzuschreiben. Er betrachtet die erste Wirkung, als durch Berührung der ungleichartigen Metalle mit einander hervorgebracht, indem das Zink einen Ueberschuss von Electricität erhält, die Platina aber (oder das Eisen im hundert und fünften Versuche) einen Mangel derselben erleidet. Die Elemente des angewandten Wassers befinden sich, nach ihm, ebenfalls in demselben ungleichen electrischen Zustande, in dem sie in solcher Combination sind; dem Sauerstoff ist Electricität entzogen, oder er ist negativ, der Wasserstoff hingegen hat einen Ueberschuss von Electricität, oder ist positiv electrisch. In der metallischen Auflösung des Goldes sind die Salzsäure und das Goldoxyd in ihrer electrischen Tendenz verschieden, indem die erstere negativ, das letztere positiv ist. In dieser Verbindung findet daher eine vereinigte electrische Kraft statt, die aus der Säure der Auflösung, dem Sauerstoffe des Wassers, und der Platina zusammengesetzt ist, welche alle insgesamt negativ electrisch sind. Diesen entgegengesetzt stehen

die positiven Kräfte der Basis der metallischen Auflösung, das Goldoxyd, der Wasserstoff des Wassers, und die Zinkplatte. Er nimmt ferner an, daß während die Theile obenerwähnter Zusammensetzung in Berührung mit einander kommen, die chemische Wirkung, weit entfernt die Ursache der electrischen Kraft zu seyn, vielmehr als Mittel diene, das Gleichgewicht zwischen den in verschiedenen electrischen Zuständen sich befindenden Körpern herzustellen. Der Sauerstoff trennt sich vom Wasserstoff, um sich mit dem Zinke zu verbinden, und bildet ein Zinkoxyd; dadurch wird demnach der negative Zustand eines Theiles des Sauerstoffes, nebst dem positiven Zustand eines Theiles des Zinkes, aufgehoben. Der Wasserstoff begiebt sich zur Platina hin, welche sich in einem entgegengesetzten electrischen Zustande befindet. Diese Berührung vermindert den negativen Zustand des ersteren sowohl, als den positiven des letzteren. Bei diesem Standpuncte des Processes werden die Basis, oder das Oxyd der Goldauflösung, und das Zinkoxyd, nach der Platina Oberfläche hin angezogen, während die Säure der Goldauflösung von der Zinkplatte angezogen wird; indem die erstere den negativen Zustand der Platina, der letztere aber den positiven Zustand der Zinkplatte zu vernichten strebt.

Hundert und achter Versuch.

Starke Zunahme der Dichte, durch chemische Verbindung bewirkt.

Gieße zwei Kugeln von Kupfer, schmelze dieselben in einem Tiegel mit zwei zinnernen Kugeln von derselben Grösse zusammen, und giesse die geschmol-

zene Masse wieder in dieselbe Form. Es werden sich jetzt nur ungefähr drei Kugeln giessen lassen, deren gesammtes Gewicht dem Gewichte der vier Kugeln, bevor sie vereinigt wurden, gleich kömmt.

Erklärung.

Dieser Versuch beweist, daß die Dichte der Körper durch chemische Einwirkung verändert wird. Siehe den neunzehnten Versuch, Seite 37.

Hundert und neunter Versuch.

Phosphorescenz durch Hitze hervorgebracht.

Nimm grob pulverisirten Flußspath, streue ihn im Finstern auf eine Feuerschaufel, die nicht bis zum Rothglühen erhitzt ist, so leuchtet er mit einem schön phosphorescirenden Lichte, und die Schaufel zeigt sich einige Secunden wie mit Edelsteinen besetzt. Will man die leuchtende Kraft des Flußspaths in seiner größten Vollkommenheit darstellen, so erhitze man etwas Oel in einer florentiner Flasche, bis es dem Kochen nahe ist, und schütte nach und nach gepulverten Flußspath hinein; in dem Augenblick, in welchem letzterer das heisse Oel berührt, verbreitet sich ein helleuchtender Blitz, welchen man durch Hinzusetzen frischen Flußspathes, indem man das Gefäß rüttelt, erneuern kann. Diejenige Varietät des Flußspathes, welche eine purpur bläuliche Farbe hat, und, wenn er geschabt oder geschlagen wird, einen stinkenden, bituminösen Geruch verbreitet, ist mehr phosphorescirend wenn er erhitzt wird, als irgend eine andere Varietät dieses Minerals.

Erklärung.

Das Lichtverbreiten sowol dieser als anderer Sub-

stanzen, welche durch Hitze zum Leuchten gebracht werden, ist keineswegs hinreichend erklärt.

Die Intensität des Lichtes leidet keine Veränderung, wenn man den Flußspath im Toricellischen leeren Raume, oder in irgend einer der Gasarten, erhitzt. Der Eyerdotter erhält ebenfalls, wenn er, nachdem er getrocknet worden, erhitzt wird, die Eigenschaft im Dunkeln zu leuchten.

Hundert und zehnter Versuch.

Erklärt die Bildung des Gaslichtes.

Will man im Kleinen die Bildung des Gaslichtes nachahmen, so lege man gemeine Steinkohle in den Kopf einer Tabakspfeife; bedecke die Kohle dicht mit Thon, der durch Wasser zu einem steifen Kitten oder Teige gemacht worden, und wenn der Thon kalt geworden, so stelle man den Kopf der Tabakspfeife in's Feuer, und erhitze ihn allmählich. Nach einigen Minuten dringt ein Strom von Kohlenwasserstoffgas aus dem Ende der Tabakspfeife hervor, von einem wässerigen Fluido, nebst einem zähen Oele oder Theere, begleitet. Dieses Gas kann man mit einem Lichte entzünden, und es wird alsdann mit einer hellglänzenden Flamme brennen. Wenn kein Gas mehr sich entwickelt, so findet man in der Höhle der Tabakspfeife die Kohle ihres bituminösen Stoffes beraubt, oder abgeschwefelte Steinkohle (coke).

Erklärung.

Die Hervorbringung des Kohlenwasserstoffes ist eine Wirkung der Zerlegung der Kohle, welche durch Hitze bewirkt wurde. Der Kohlenstoff der Kohle verbindet sich mit einem Theile des Sauerstoffes im Wasser,

welches die Kohle enthält, und bildet kohlensaures Gas; zu gleicher Zeit verbindet ein Theil des Wasserstoffes im Wasser sich mit einem anderen Antheile des Kohlenstoffes, und bildet das Kohlenwasserstoffgas *).

Hundert und eilfter Versuch.

Unauslöschliche Dinte zum Zeichnen der Leinwand.

Löse zwei Drachmen des geschmolzenen basischen salpetersauren Silbers (lapis infernalis) in sechs Drachmen destillirtem Wasser auf, und füge zu der Auflösung zwei Drachmen, dem Maase nach, dicken arabischen Gummischleim, welches diese Schreib- oder Zeichen-Dinte bildet. Will man von der Dinte Gebrauch machen, so ist es nothwendig, die Leinwand mit einem Beitzmittel durchziehen zu lassen, und diese Beitze wird folgendermassen bereitet.

Löse eine halbe Unze des im Handel vorkommenden basischen kohlensauren Mineralalkalis in 4 Unzen Wasser auf, und füge zu der Auflösung eine halbe Unze, dem Maase nach, dicken arabischen Gummischleim, welches das Vorbereitungsmittel bildet.

Will man nun die Dinte gebrauchen, so feuchte man den Theil, auf welchen man zeichnen will, mit dem Beitzmittel stark an, trockne ihn vor dem Feuer, und wenn er vollkommen trocken geworden, so schreibe man mittelst einer reinen Feder mit der Zeichen-

*) Das Umständliche von dem practischen Verfahren bei dem Erleuchten der Strassen, Häuser und Fabriken durch Kohlengas, findet man in: Accum's practical Treatise on Gas Light, 3th. Edition, illustrated with Plates. (wovon bereits zwei deutsche Uebersetzungen vorhanden sind.)

dinte auf denselben, und lasse es trocknen. Im Anfange sind die Buchstaben blafs, werden aber bald schwarz, wenn sie dem Lichte, aber schneller noch, wenn sie unmittelbar den Sonnenstrahlen ausgesetzt werden. Die Schrift wird alsdann auf immer am Leinen haften, und der Wirkung des Waschens sowohl als des Bleichens widerstehen.

Wenn man auf Leinen eine deutliche Schrift zeichnen will, so ist es nothwendig, alle Federstriche niederwärts zu führen, auch muß die Feder eine kurze, steife Spitze haben.

Hundert und zwölfter Versuch.

Eigene Methode, grofse und schöne künstliche Krystalle zu erhalten.

Diese sinnreiche Methode, grofse und vollkommene Krystalle von einer jeden Gröfse hervorzu- bringen, und ihre Figur nach Belieben verschiedentlich zu bilden, haben wir dem Le Blanc zu verdanken *). Der Procefs ist folgender:

Löse das Salz, welches krystallisiren soll, Alaun zum Beispiel, in Wasser auf, concentrire die Auflösung langsam durch Verdunsten bis zu einem solchen Grade, dafs sie, wenn sie erkaltet, krystallisirt, welches man erfährt, wenn man einen Tropfen derselben auf eine Platte von Glas oder einer andern Substanz kalt werden läfst. Wenn dieses geschehen, so setze man die Auflösung bei Seite, und nachdem sie vollkommen kalt geworden, giefse man den flüssigen Theil von der krystallisirten Masse am Boden ab, und schütte ihn in ein mit einem flachen Boden versehenes Gefäfs.

*) Journal de Physique, Tom. IV. pag. 300.

Hat dieses nun einige Tage gestanden, so werden einzeln stehende Allaunkrystalle sich gebildet haben. Ist dieses geschehen, so werden Krystalle in einiger Entfernung von einander sich zu bilden anfangen, welche allmählich an Grösse zunehmen. Man liest die regelmässigsten derselben aus, legt sie in ein mit einem flachen Boden versehenes Gefäß, in einer gewissen Entfernung von einander, und schüttet eine Quantität der concentrirten Auflösung, welche man durch das Verdünsten einer Alaunauflösung, bis sie beim Erkalten krystallisirt, erhält, über dieselbe. Die Lage eines jeden Krystalles muß, wenigstens einmal des Tages, vermittelst eines Glasstäbchens verändert werden, so daß alle seine Flächen wechselweise der Wirkung der Auflösung ausgesetzt werden: denn diejenige Fläche, auf welcher der Krystall ruhet, oder die mit dem Gefäße in Berührung steht, erhält nie einen Zuwachs. Die Krystalle wachsen dergestalt allmählich, oder nehmen an Grösse zu. Sind sie so groß geworden, daß man ihre Form deutlich unterscheiden kann, so lese man die vollkommensten aus, oder diejenigen, welche die richtigste Figur, die man zu erhalten wünscht, haben; lege diese jeden für sich in ein Gefäß, das mit einem Theile derselben Flüssigkeit angefüllt ist, und wende sie, auf vorherbeschriebene Art, mehrere Male des Tages um. Auf diese Art kann man sie von jeder beliebigen Grösse erhalten.

Wenn der Krystall eine gewisse Zeit in der Flüssigkeit gestanden, so wird die Quantität Alaun, welche aufgelöst war, so sehr vermindert, daß die Flüssigkeit auf den Krystall selbst zu wirken anfängt, und denselben wieder auflöst. Diese Wirkung wird am ersten an den Winkeln und Ecken des Krystalles merklich;

sie werden nämlich stumpf, und verlieren insgesamt allmählich ihre Figur. Sobald man dieses bemerkt, giesse man die Flüssigkeit ab, und schütte eine frische Flüssigkeit an ihre Stelle, sonst werden die Krystalle unfehlbar zu Grunde gehen. Man kann sie sowohl in der Länge als Breite zum Wachsen bringen, vorzüglich wenn sie eine reguläre Form haben. Sie wachsen in die Länge, wenn sie auf ihre Flächen, in die Breite aber, wenn sie auf die Basis gelegt werden.

Hundert und dreizehnter Versuch.

Bereitung der Schreibedinte.

Die Basis der gemeinen Schreibedinte ist jenes schwarze, oder dunkelblaue Präcipitat, welches man erhält, wenn der zusammenziehende Stoff der Pflanzen, vorzüglich die extractiven auflöslichen Bestandtheile der Galläpfel, Gallussäure nämlich, und Gerbestoff, mit einer Auflösung des Eisens verbunden werden (Siehe den vierzigsten Versuch Seite 58), für welchen Zweck man gewöhnlich das schwefelsaure Eisen anwendet. Da dieses Präcipitat aber, mit Wasser allein vermischt, in dem Fluido nicht verbreitet bleibt, so wird dieses durch Gummi verdickt, um es sowohl in der Mischung zu erhalten, als auch um dem Fluido eine gewisse Consistenz zu geben, so daß man mit demselben, mittelst einer Feder, auf Papier feine Striche, ohne daß es ausfließt, ziehen kann.

Eine gute Schreibedinte muß folgende Eigenschaften haben; 1) Eine eigene Consistenz, so daß sie leicht aus der Feder fließt. 2) eine dunkle, einförmige, schwarze Farbe. 3) Dauerhaftigkeit, so daß die Schrift nicht schnell verbleicht, oder durch Alter unleserlich

wird. 4) Dafs sie schnell auf dem Papiere trocknet.
 5) Mufs sie die Feder nicht weich machen, und das Papier nicht zerfressen.

Durch eine Reihe Versuche, welche von mehreren Chemisten angestellt worden, um das beste Verhältnifs der verschiedenen Ingredienzen, die man zur Bereitung der Dinte anwendet, genau zu bestimmen, fand man, dafs gleiche Theile der besten Galläpfel und schwefelsaures Eisen gegenseitig einander saturiren, so dafs die gemischten Flüssigkeiten, eine Abkochung der Galläpfel nemlich, und eine Auflösung des schwefelsauren Eisens, keinen Zuwachs der Intensität ihrer Farbe erhalten, wenn eine gröfsere Menge von dem einen oder anderen Bestandtheile zugesetzt wird. Allein die solcherweise bereitete Dinte, obgleich von einer sehr intensiv schwarzen Farbe, ist doch, wenn sie aus der Feder geflossen, nicht sehr dauerhaft.

Sie wird bald bleich, und erhält zuletzt eine braune Farbe. Wenn man eine mit dieser Dinte geschriebene Schrift, welche durch Alter eine braune Farbe erhalten hat, mit einer frischen Abkochung der Galläpfel überstreicht, so wird sie wieder schwarz. Dieses beweiset unläugbar, dafs der Extractivstoff der Galläpfel von einer vergänglichen Natur ist, und dafs, um auf die Dauerhaftigkeit sicher rechnen zu können, es wesentlich erforderlich sey, dafs eine weit gröfsere Quantität desselben in der Dinte sich befinde, als blos zur vollkommenen Sättigung, oder Zersetzung des in der Mischung angewandten schwefelsauren Eisens, erheischt wird. Dr. Lewis fand, dafs zwei Theile Galläpfel, und ein Theil schwefelsaures Eisen, eine weit dauerhaftere Dinte lieferten, als wenn gleiche Theile genommen wurden; drei Theile Galläpfel zu einem

Theile schwefelsauren Eisen, giebt eine noch dauerhaftere Dinte; dieses aber kann als das Maximum von Galläpfel, welches mit Vortheil angewendet wird, angesehen werden. Natürlicherweise wird der Preis der Dinte höher, so wie die Menge der verbrauchten Galläpfel vermehrt wird.

Das Verhältniß des Wassers zu den festen Ingredienzen ist sehr verschieden. Ein Theil schwefelsaures Eisen, drei Theile Galläpfel und vierzig Theile Wasser, geben eine Dinte, welche zum täglichen Gebrauche, wo es auf Wohlfeilheit ankömmt, schwarz genug ist; will man aber eine Dinte von einer stärkeren Intensität der Farbe, und von mehr Dauerhaftigkeit haben, so dürfen nur zwanzig Theile Wasser hinzugehan werden, und aus wiederholt angestellten Versuchen ergab es sich, daß folgende Zusammensetzung allgemein bekannter zu werden verdient. Man schütte in eine steinerne, oder gläserne Flasche drei Unzen der besten Aleppo Galläpfel, (fein pulverisirt) eine Unze schwefelsaures Eisen, eine Unze Campecheholz, (fein geraspelt) eine Unze arabischen Gummi, acht bis zehn zerstossene Gewürznägelein, ein Nössel des besten Weinessigs, nebst einem Nössel weichem Wasser; rüttle die Flasche wohl, lasse diese Ingredienzen in der Nähe des Feuers ungefähr zehn Tage stehen, und schüttle die Mischung mehrere male im Tage; die Dinte ist alsdann zum Gebrauche fertig, und kurz vorher, ehe man sie in das Dintenfaß, welches von Glas *) seyn muß, gießt, ist es rathsam,

*) Bleierne Dintenfässer zersetzen gewöhnliche Schreibdinte, die schwarzen irrdenen werden gleichfalls von dieser Flüssigkeit angegriffen, und verändern also die Eigenschaften der Dinte: Gläserne verdienen daher den Vorzug.

die Flasche zu rütteln. Wenn man diese Dinte in kürzerer Zeit bereiten will, so werden die Galläpfel und das Campecheholz eine halbe Stunde in dem Wasser gekocht, die Abkochung, während sie heiß ist, durch ein Tuch geseiht, der Weinessig, das arabische Gummi, die Gewürznägelein und das schwefelsaure Eisen, fein pulverisirt, der Abkochung, wenn sie in die Flasche gegossen, zugesetzt, und alles wohl umgerüttelt. Zu einem Nössel dieser Dinte setzt man alsdann eine Unze in groben Stücken zerstoßene (nicht pulverisirte) Galläpfel.

Hr. Riboucourt, ein französischer Chemiker, hat folgende Methode, Schreibedinte zu bereiten, angegeben.

Er verordnet, daß man acht Unzen Galläpfel, nebst vier Unzen Campecheholz, beides zu Pulver gebracht, in zwölf Nösseln Wasser koche, bis die Quantität nur sechs Nössel beträgt, worauf man die Flüssigkeit durch groben Flanell in ein eigenes Gefäß seihet. Nun setzt man vier Unzen schwefelsaures Eisen, drei Unzen arabischen Gummi, eine Unze schwefelsaures Kupfer *) nebst einer gleichen Quantität Zuckerkant hinzu, und man rüttelt die Flüssigkeit häufig, um das Auflösen der Salze zu befördern. Sobald die Ingredienzen gänzlich aufgelöst sind, läßt man die Zusammensetzung vier und zwanzig Stunden stehen, damit sie sich setze, worauf man die Dinte von dem groben Bodensatze abgießt, und in einer wohl verstopften gläsernen Flasche zum Gebrauche aufbewahrt. Die beste, im Handel vorkommende, Dinte

*) Dieser Zusatz ist dem Federmesser nachtheilig, er setzt auf demselben ein Kupferhäutchen ab, wodurch die scharfe Schneide des Messers leidet.

ist gewöhnlich nach dieser Vorschrift zubereitet, aber im Allgemeinen mehr verdünnt.

Eine Schrift, mit der nach Seite 166 bereiteten Dinte, ist jedoch schöner schwarz, als eine, mit der nach der letzten Angabe bereiteten Dinte, geschriebene Schrift; sie behält unwandelbarer ihre Farbe, und widersteht besser den natürlichen Einwirkungen, welche das Verderben der Dinte bewirken.

Man weiß nicht ganz genau anzugeben, um welche Zeit die gegenwärtig gebräuchliche Dinte zuerst aufkam. Sie ist seit mehreren Jahrhunderten in den meisten Ländern Europas in Gebrauch; die ältere Dinte der Römer aber war mehrentheils von einer ganz verschiedenen Composition. Die Dinte der Alten bestand aus einer Zusammensetzung von kohlenhaltigen Substanzen, als Lampenschwärze oder Holzkohle, mit einer zähen, klebrichten Flüssigkeit vereinigt, so wie es noch jetzt der Fall mit der Dinte ist, welche die Chinesen und andere orientalische Nationen — gebrauchen.

So einfach die Zusammensetzung unserer Dinte erscheint, und in der That wirklich ist, so ist es doch sonderbar, und ein wohlbekanntes Factum, daß wir heut zu Tage kaum solche Dinte besitzen, welche an Schönheit, Dauerhaftigkeit, und Farbe derjenigen, die in vorigen Zeiten in Gebrauch war, gleichkömmt, wovon man sich bald überzeugt, wenn man mehrere von den Manuscripten, die in den Zeiten der Sachsen in England geschrieben worden, betrachtet. Woher dieser Unterschied? Entsteht er aus unserer Unwissenheit in Rücksicht der besten Zusammensetzungen der Dinte, oder aus unserm Mangel an den nöthigen

Materialien? Es ist wahrlich ein überaus wichtiger Gegenstand, daß die Urkunden des Parlaments, Privilegien, Entscheidungen und Aussprüche der Gerichte, Uebermachungen von einem Manne an den andern, als Willensverfügungen und Testamente, nebst anderen schriftlichen Verträgen mit solcher Dinte geschrieben würden, welche von der Beschaffenheit ist, daß sie den natürlichen Einwirkungen, denen die Dinte gewöhnlich ausgesetzt ist, widerstehe. Wie nothwendig es sey, dieser Materie grössere Aufmerksamkeit zu schenken, sieht man leicht ein, wenn man die vom funfzehnten Jahrhunderte bis zum Ende des sechszehnten geschriebenen Acten und Verträge mit denjenigen, welche uns aus verschiedenen Zeitaltern, vom fünften bis zum zwölften Jahrhunderte, überliefert wurden, vergleicht. Ungeachtet des hohen Alters der letzteren, sind diese Urkunden vortrefflich erhalten; dahingegen finden wir die ersteren, obgleich aus einem späteren Zeitalter, so stark verblichen und entstellt, daß sie kaum leserlich sind.

Die schlechte Beschaffenheit der heutigen Schreibdinte hat ohne Zweifel ihren Grund in dem bei den Dintenfabrikanten vorwaltenden Princip, welches folgendes zu seyn scheint: die grösstmögliche Quantität Dinte, mit den wenigst möglichsten Unkosten, und in der kürzesten Zeit, zu produciren.

Dinten-Pulver.

Gemeine flüssige Schreibdinte läßt sich nicht leicht von einem Orte zum andern transportiren, und diese Beschwerlichkeit abgerechnet, trocknet sie gern im Dintenfasse ein, wenn es auch mit einem guten Söpsel versehen ist; ereignet es sich, daß die Fla-

sche zerbricht, so kann dieses unangenehme Folgen haben. Man hat daher zur Bequemlichkeit der Reisenden ein Dintenpulver erfunden, welches blos aus denjenigen Substanzen besteht, welche man zur Zusammensetzung der besten Schreibedinte anwendet, und wovon das Recept Seite 166 angegeben worden, so daß dieses Pulver, indem man es in einem dazu schicklichen Gefäße mit ein wenig Wasser zusammenrüttelt, augenblicklich in Dinte verwandelt werden kann.

Hundert und vierzehnter Versuch.

Unauslöschliche Dinte, zum Gebrauch der Chemiker.

Nimm Lavendelöl 200 Gran, pulverisirten Gummicopal 25 Gran, und Lampenschwärze von $2\frac{1}{2}$ bis 5 Gran. Löse durch Hülfe einer gelinden Hitze den Copal in einer kleinen Flasche, oder Phiole, in dem Lavendelöl auf, und mische hierauf die zerriebene Lampenschwärze mit der Auflösung; nachdem die Auflösung einige Stunden ruhig gestanden, wird die Dinte, ehe man sie gebraucht, geschüttelt, oder mit einem eiserne Drathe umgerührt, und wenn sie zu dick ist, mit ein wenig Lavendelöl verdünnt. Diese Composition, am ersten vom Herren Close *) empfohlen, ist sehr nützlich in chemischen Laboratorien, um mit derselben auf die Flaschen, welche Säuren enthalten, oder auf solche, welche den sauren Dämpfen im Laboratorio ausgesetzt stehen, die Aufschrift zu zeichnen.

*) Nicholson's Journal, 8vo II. 145.

Hundert und funfzehnter Versuch.

Vier verschieden gefärbte Niederschläge werden aus farbenlosen Auflösungen, vermittelt einer klaren Flüssigkeit, hervorgebracht.

Löse acht bis zehn Gran Brechweinstein in einem halb mit Wasser gefüllten Weinglase auf, und tröpfe flüssigen Schwefelwasserstoff in die Auflösung; so erhält man ein glänzendes, oranienfarbenes Präcipitat, welches eine Schwefel-Wasserstoffverbindung des Spießglanzes ist.

Füge zu einer Auflösung der arsenichten Säure flüssigen Schwefelwasserstoff; es entsteht sodann augenblicklich ein gelbes Präcipitat, welches eine Schwefel-Wasserstoffverbindung des Arseniks ist.

Lasse wenige Tropfen des basischen salzsauren Zinnes in ein Weinglas, halb mit Wasser gelüllt, fallen; füge zur Mischung flüssigen schwefelhaltigen Wasserstoff, so wird ein chocoladenbraunes Präcipitat hervorgebracht, und dieses ist eine Schwefel-Wasserstoffverbindung des Zinnes.

Zu einem halben Weinglase voll Wasser füge man wenige Gran essigsaures Blei, tröpfele in die Mischung flüssigen Schwefelwasserstoff, so zeigt sich ein schwarzer Niederschlag, welcher eine Schwefel-Wasserstoffverbindung des Bleies ist.

Ein wesentlicher Umstand ist es, daß der flüssige Schwefelwasserstoff (Wasser mit schwefelhaltigem Wasserstoffgase geschwängert), zu diesem Gebrauche angewendet, frisch zubereitet sey.

Hundert und sechszehnter Versuch.

Die Weinprobe.

Dieser Name wird dem mit Schwefel-Wasserstoffgase geschwängertem Wasser, in Verbindung mit einer geringen Quantität irgend einer Pflanzensäure, beigelegt. Man wendet dieselbe an, um das Blei, wenn es im Weine enthalten ist, schnell zu entdecken, oder wenigstens um dieses Metall vom Eisen zu unterscheiden. — Enthält der Wein den allerkleinsten Theil Blei, so bringt die Probe ein schwarzes schleimiges Präcipitat hervor, (welches Schwefel-Blei ist); sie äußert aber keine Wirkung auf das Eisen, weil die mit dem schwefelhaltigen Wasserstoffe verbundene schwache Säure nicht im Stande ist, das Schwefel-Blei aufzulösen; wird dieses Präcipitat vor dem Blasrohre auf einer Holzkohle geschmolzen, so giebt es eine Kugel von metallischem Blei. Jedoch ist diese Probe nicht ganz entscheidend, weil Eisen, in Essig oder in einer anderen Pflanzensäure aufgelöst, davon gleichfalls niedergeschlagen wird. So giebt sie auch einen schwarzen Bodensatz mit Eisen Auflösung, so oft man einen kleinen Antheil essigsaures Kali, bevor man die Probe-Flüssigkeit zugießt, der Flüssigkeit zusetzt. Desen ungeachtet kann diese Probe brauchbar seyn. Baumöl zum Beispiel enthält öfters vieles Blei, weil die Frucht, welche dieses Oel giebt, der Wirkung der Presse zwischen bleiernen Platten ausgesetzt wird; über dieses pflegt man gemeiniglich das Oel, ehe es zum Verkauf gebracht wird, in bleiernen Kesseln sich klären zu lassen. Destillirter Wein-essig, den man in Haushaltungen gebraucht, wird gewöhnlich nicht, wie es eigentlich seyn sollte, in gläser-

nen, sondern in gemeinen Destillir-Blasen mit bleiernen Röhren, destillirt, wo es also nicht fehlen kann, daß er vom Blei verdorben wird. Cayenne Pfeffer ist bisweilen mit Mennige gefärbt (welcher ein Bleioxyd ist) um ihm eine schöne rothe Farbe zu geben; so hat man hin und wieder das Blei im Wasser, das in bleiernen Gefäßen aufbewahrt wurde, zuweilen auch im Brunnenwasser, weil dieses Metall bei der Anfertigung der Pumpen angewandt wurde, in solcher Menge angetroffen, daß es der Gesundheit schädlich ward. In allen diesen Fällen wird, indem die Probe zugesetzt wird, wenn Blei in den Substanzen sich befindet, augenblicklich ein schwarzer Bodensatz gebildet.

Bereitung der Weinprobe.

Bringe in die Gasflasche d. Fig. 12. Taf. I. einen Theil in Stücken geschlagenes Schwefel - Antimonium, schütte drei bis vier Theile concentrirte Salzsäure darauf, und unterstütze die Wirkung der Säure durch die gelinde Wärme der Spirituslampe, so entwickelt sich Schwefel - Wasserstoffgas aus den Materialien, welches man mit destillirtem Wasser auf folgende Weise verbindet.

Gieße die Flasche c ganz voll mit Wasser, verstopfe sie mit einem Korkstöpsel, und halte sie umgekehrt mit dem Halse niederwärts in das irdene Becken a, welches auch vorher mit Wasser angefüllt worden, lasse sie auf dem mittleren Loche des Brettes b, so wie es die Zeichnung vorstellt, ruhen, und ziehe sodann den Stöpsel ab. Wenn dieses geschehen ist, läßt man das Gas in die Flasche hinaufsteigen, und verstopft sie, wenn drei Vierteltheile des in der Flasche enthaltenen Wassers herausgetrieben sind. Läßt man

nun die Flasche vier und zwanzig Stunden stehen, so wird das Wasser mit Schwefel-Wasserstoffgas stark geschwängert seyn, und kann alsdann durch Zusatz von Salzsäure ein wenig sauer gemacht werden.

Hundert und siebenzehnter Versuch.

Knall-Platin.

Diese Composition, welche neuerlich von Edmund Davy entdeckt worden, explodirt, wenn sie bis zu 400 Graden erhitzt wird, mit einem starken Knalle, gleich Knallgold; durch Reiben oder Stossen aber kann sie nicht zum Explodiren gebracht werden. Um sich von ihrer Wirkung zu überzeugen, halte man einige wenige Gran derselben, auf einer Messerklinge, über ein Licht. Man erhält sie auf folgende Art:

Bereitung des Knall-Platins.

Bereite eine Auflösung des Platins in salpêtrichter Salzsäure, und lasse Schwefel-Wasserstoffgas durch dieselbe strömen, so lange, bis kein Niederschlag sich mehr zeigt. Sammle dieses Präcipitat, digerire es in Salpetersäure, bis es sich in schwefelsaures Platin verwandelt. Wenn dieses geschehen, so löset man das schwefelsaure Platin in Wasser auf, und präcipitirt dasselbe durch Hinzusetzen von flüssigem Ammonium. Hierauf wäscht man das erhaltene Präcipitat aus, kocht es einige Zeit in einer Kali-Auflösung, und nachdem man es von dem anhängenden Kali gereinigt hat, läßt man es trocknen. Diese Substanz, welche in Form eines braunen Pulvers erscheint, besteht, nach Edmund Davy, aus Platinoxyd, Ammonium und Wasser. Ihre knallende Eigenschaft wird daher analog

allen anderen knallenden ammoniacalischen Metall-Zusammensetzungen erklärt.

Hundert und achtzehnter Versuch.

Große Kraft der chemischen Reagentien.

1) Tröpfele einen Tropfen Salzsäure in ein Glas voll destillirten Wassers, so wird keine Veränderung sich zeigen; fügt man aber einige wenige Tropfen dieser Mischung zu einem Weinglase voll destillirten Wassers, so wird die Mischung, wenn man einen einzigen Tropfen salpetersaures Silber hineinfallen läßt, im Augenblicke milchicht.

Erklärung.

Die Salzsäure verbindet sich mit dem Silberoxyd, und bildet mit demselben ein höchst unauflösliches Salz, Chlorin-Silber, welches die Milchfarbe bewirkt; salpetersaures Silber ist daher ein vortreffliches Reagens, um Salzsäure zu entdecken. Die Kraft dieser Probe ist zum Erstaunen groß; denn ein Gran gemeines Salz in 42,250 Gran Wasser, welches etwas mehr als 5 Pfund beträgt, aufgelöst, wird durch dieselbe kennbar, indem weisse Wölkchen in der Flüssigkeit sich bilden, und diese Quantität Wasser enthält, erweislich, nicht mehr als $\frac{1}{108535}$ Theile ihres Gewichtes an Salzsäure.

Die Wirkung dieser Probe ist so stark, daß sie die kleinste Quantität gemeines Salz, welches stets der Haut anklebt, und daselbst aus der Ausdünstung des lebenden Körpers abgesetzt wird, kennbar macht.

Um diese Thatsache zu zeigen, bringe man etwas destillirtes Wasser mit einigen Tropfen salpetersauren Silbers in eine Probirröhre, schüttele sie, in dem man

das offene Ende derselben mit dem Finger, gleich wie mit einem Stöpsel, verstopft. Die Mischung wird, wenn sie einige Augenblicke geschüttelt worden, merklich trübe, weil sie von dem Oberhäutchen des Fingers einen so kleinen Theil des salzsauren Natrums weggenommen, den man zwar nicht schätzen kann, dessen Gegenwart aber durch das Reagens den Sinnen darstellbar wird.

2) Löse drei oder vier Gran schwefelsaures Eisen in einem Becher voll Wasser auf, füge einige Tropfen dieser Auflösung zu einem Weinglase voll Wasser, und tröpfele sodann Galläpfeltinktur in die Mischung. Das Wasser erhält schnell eine etwas purpurrothe Farbe. Dieses zeigt, daß ein jeder Tropfen des Maases Wasser, worinn das schwefelsaure Eisen aufgelöst war, einen beträchtlichen Theil des Salzes enthält.

Erklärung.

Siehe den funfzehnten Versuch.

3) Lasse einen Tropfen Schwefelsäure in zwei Quart destillirtes Wasser fallen, füge einige wenige Tropfen dieser Mischung zu einem Weinglase voll destillirten Wassers, so erfolgt keine Veränderung; thut man aber einen Tropfen salzsaure Schwererde hinzu, so wird augenblicklich ein weisser Niederschlag hervorgebracht.

Erklärung.

Die Schwefelsäure verbindet sich mit der Schwererde, und bildet mit derselben ein höchst unauflösliches Salz (schwefelsaure Schwererde) welche den Niederschlag zuwegebringt. Salzsaure Schwererde ist daher ein vorzügliches Reagens um Schwefelsäure zu entdecken, so wie aus folgendem Versuche einleuchtend wird.

4) Bringe einen Gran schwefelsaures Natrium (Glaubersalz) in ein Weinglas halb mit destillirtem Wasser gefüllt, und füge, wenn er aufgelöst ist, zu der Auflösung einige wenige Tropfen aufgelöste salzsaure Schwererde. Man wird alsdann dieselbe Erscheinung als im vorhergehenden Versuche bemerken. Dieselbe Wirkung findet statt, wenn die Flüssigkeit Alaun, Bittersalz, weissen Vitriol, oder irgend ein anderes schwefelsaures Salz enthält.

5) Löse einen Gran Leim, Hausenblase, oder Tafel-Bouillon in einem Becher voll Wasser auf, und füge der Auflösung einige wenige Tropfen eines Auszugs von Gerbestoff, oder Galläpfeltinctur hinzu, so zeigt sich ein häufiger, flockiger Bodensatz, welcher aus Gerbestoff und Gallerte besteht. Dieselbe Wirkung findet statt, wenn man Lohe-Aufguss in Fleischbrühe tröpfelt. Gerbestoff ist daher ein Reagens, um Gallerte zu entdecken. Die Kraft des Gerbestoffes als Reagens für Gallerte ist sehr groß; denn es zeigt sich ein häufiges und augenblickliches Präcipitat, wenn man eine starke Infusion der Lohe mit Wasser, welches nur $\frac{1}{1000}$ Theil Hausenblase enthält, verbindet, ein sehr beträchtliches Präcipitat aber, wenn die Gallerte $\frac{1}{2000}$ Theil beträgt.

6) Vereinige erst einen Gran Jodine mit einem Masse Wasser, und lasse sodann in die Mischung eine kleine Menge Stärketeig fallen, so erhält die Mischung augenblicklich eine blaue Farbe. Stärke ist daher ein Reagens für Jodine; sie bildet mit demselben ein blaues Präcipitat (ein Stärke-Joduret). Sie macht in einer Flüssigkeit $\frac{1}{450000}$ Theil der Jodine kennbar. Daher sind Jodine und Stärke gegenseitig Reagentia für ein-

ander. Die, durch Berührung der Jodine mit der aufgelösten Stärke, hervorgebrachte blaue Farbe ist verschieden, nachdem die eine oder die andere dieser Substanzen vorwaltend ist. Finden beide Körper sich in gehörigem Verhältnisse, so ist die Farbe rein indigo blau; sie ist aber schwarz, wenn die Jodine vorherrschend ist, und röthlich blau oder violet, wenn Stärke im Ueberschuss sich vorfindet.

Wenn die Jodine in der Flüssigkeit nicht frei, oder im unverbundenen Zustande sich befindet, so ist es nothwendig, der Auflösung einen sehr kleinen Antheil irgend einer Säure zuzusetzen, um die Jodine von ihrer Verbindung frei zu machen. Wenn man daher eine Stärkeauflösung in eine Flüssigkeit, welche Jodin Wasserstoffsäure oder Jodinsäure enthält, tröpfelt, so findet keine Veränderung statt; wird aber eine Säure hinzugesetzt, um die Jodine frei zu machen, so zeigt die Stärke augenblicklich die Gegenwart dieser Substanz an, durch die indigoblaue Farbe welche sie annimmt.

Hundert und neunzehnter Versuch.

Eine Methode, die Leserlichkeit geschriebener Buchstaben, welche durch Alter verblichen sind, wieder herzustellen.

Die Dinte sehr alter Schriften ist bisweilen durch die Zeit so sehr verblichen, dafs sie unleserlich ist, und dieses ist eine Folge des Verderbens und Entweichens des Gerbestoffes und der Gallussäure, welche in der Dinte enthalten sind; es bleibt daher blos ein braunes Eisenoxyd auf dem Papiere zurück. Man kann die ursprüngliche Farbe der geschriebnen Buchstaben

wiederherstellen, oder richtiger, man kann der Schrift eine neue Farbe geben, wenn man dieselbe behutsam, erst mit einer Auflösung des blausauren Eisenkalis, nachher aber mit verdünnter Salzsäure überstreicht; oder auch umgekehrt, erst mit der Säure, und hernach mit der Auflösung des blausauren Eisenkalis.

Erklärung.

Die Säure löst das Eisenoxyd der verblichenen Dinte auf, das blausaure Eisenkali schlägt es wieder mit einer blauen Farbe nieder, und stellt solchergestalt die Leserlichkeit der Schrift wieder her. Geschieht dieses Ueberstreichen schnell, und wird über die Buchstaben, so wie sie zum Vorschein kommen, Löschpapier gelegt, so wird ihre Gestalt sehr deutlich. Das Ueberstreichen der Buchstaben mit einem Aufguss der Galläpfel, oder mit Galläpfeltinctur, giebt ihnen auch die schwarze Farbe in einem gewissen Grade wieder, aber nicht so schnell und so vollkommen als blausaures Eisenkali.

Hundert und zwanzigster Versuch.

Zeigt die ungleiche Expansion der Flüssigkeiten bei einer gleichen Erhöhung der Temperatur.

Nimm drei Glaskugeln mit einem langen, schlanken, Halse von gleich grosser Capacität. Fülle die erste bis zu einem gewissen, am Stiele des Instrumentes gemachten, Zeichen mit Quecksilber, die zweite mit Wasser, die dritte aber mit Alcohol an, stelle sie hierauf in Wasser und erhitze das Wasser allmählich bis ungefähr 150° F. Man wird bemerken, dass die Expansion des Wassers grösser als die des Quecksilbers, und dass die Expansion des Alcohols grösser

als die des Wassers ist. Der Weingeist nämlich wird in dem Augenblicke, wenn das Wasser heisst wird, expandirt, und fließt aus dem Gefäße heraus, wenn man dieses nicht aufhört zu erwärmen.

Erklärung.

Dieser Unterschied beruhet augenscheinlich auf der relativen Feuerbeständigkeit, oder Flüchtigkeit, des flüssigen Körpers; denn diejenigen Flüssigkeiten werden durch das Hinzutreten mehreren Wärmestoffes am meisten expandirt, deren Siedpunkt am niedrigsten steht. Der Siedpunkt des Wassers ist niedriger als der des Quecksilbers, und der Siedpunkt des Alcohols ist niedriger als der des Wassers; aus diesem erhellet, daß die Expansion der Flüssigkeiten beinahe im umgekehrten Verhältnisse der Temperaturen, bei welchen sie anfangen zu kochen, steht, und diese Expansion scheint mit der wachsenden Temperatur sich zu vermehren, das heisst: je näher eine Flüssigkeit der Temperatur ist, bei welcher sie kocht, je größer ist der Grad ihrer Expansion, wenn mehr Wärmestoff hinzutritt; je weiter sie vom Kochpunkte entfernt ist, desto geringer ist die Zunahme ihres Volumens, wenn mehrere Wärme hinzukömmt. Diese Expansion der Flüssigkeiten wird sehr nützlich bei der Construction der Thermometer angewendet, wodurch sie als Mittel zum Wahrnehmen der Wärmeveränderungen in anderen Körpern geschickt sind. Im Thermometer wird die in der Röhre enthaltene Flüssigkeit durch Wärme expandirt, durch Kälte aber contrahirt, und folglich steigt und fällt sie; dieses Steigen und Fallen wird dem Auge sehr bemerkbar, wenn man die Weite der Röhre, welche mit dem Halse der Vorlage, oder des Gefäßes im vorigem

Experimente verglichen werden mag, sehr enge im Verhältniß zur Kugel, die als der Körper des Gefäßes angesehen werden kann, mache. Wird nun diese Röhre an eine auf feste Punkte gegründete Scala geheftet, so läßt das Steigen und Fallen der Flüssigkeit in der Röhre mit Genauigkeit sich abmessen, und wird hierdurch ein sicheres Merkmal der Zu- oder Abnahme der Temperatur irgend einer Substanz, an welche die Kugel des Thermometers gebracht wird; es zeigt sodann ferner, daß ein Körper wärmer als der andere ist, und um wie viele Grade die Temperatur des einen Körpers die des andern übersteigt.

Zum allgemeinen Gebrauche und zu den meisten chemischen Versuchen haben Quecksilber-Thermometer den Vorzug, und das hauptsächlich aus dem Grunde, weil das Quecksilber von gleichen Vermehrungen der Wärme, bei verschiedenen Temperaturen, gleichmässig afficirt wird, welches nicht der Fall mit Weingeist, noch weniger aber mit Luft ist.

Die feinsten und empfindlichsten Thermometer werden mit einer sehr kleinen Kugel, die kaum grösser als die Röhre ist, versehen. Die Höhlung der Röhre ist von so überaus geringer Weite, daß sie nicht grösser als ein Pferdehaar ist. Man hat mehrere Varietäten von Thermometer zum physicalischen Gebrauche, und bei vielen Versuchen, hauptsächlich bei denjenigen, die den Wärmestoff betreffen, ist es nothwendig, mit einer Menge derselben versehen zu seyn. Um die ganze Reihe thermometrischer Temperaturen, von der höchst intensiven künstlichen Kälte an, bis zum Kochpunkte des Quecksilbers, zu messen, wird eine Röhre von beträchtlicher Länge erfordert; zu den mehresten chemischen Versuchen aber, ist sie hinreichend lang,

wenn sie bis ungefähr zehn Grade über den Kochpunkt graduirt ist, welches die Temperatur der meisten Salzaufösungen, wenn sie kochen, angeben wird.

Zu Versuchen über intensive Kälte ist es nothwendig, ein Weingeist Thermometer, das ungefähr 100° unter O graduirt, und bei dem das untere Ende der Scala mit einem Charnier versehen ist, so daß sie zurückfallen kann, zu besitzen; oder der untere Theil der Röhre muß über die Scala hervorragen, so daß man die Temperatur, ohne die Kugel aus einem tiefen Gefäße, worin die gefrierenmachende Mischung enthalten ist, heraus zu nehmen braucht, bemerken kann.

Das Vermögen der Ausdehnbarkeit ist bei tropfbarflüssigen Körpern in der Regel größer, als bei festen. Der Alcohol scheint ausdehnbarer zu seyn, als die Oele, und die Oele in der Regel ausdehnbarer als Wasser.

Verschiedene feste Körper dehnen sich, wenn sie unter gleichen Umständen erhitzt werden, auf eine sehr verschiedene Art aus, wie man aus folgender Tabelle ersieht.

100000 Theile Glas dehnen sich aus zu 100083 Theile					
—	—	Platin	100087	—	dem Volumen nach
—	—	Gold	100094	—	
—	—	Spießglanz	100108	—	
—	—	Guseisen	100111	—	
—	—	Stahl	100111	—	
—	—	Schmiedeeisen	100126	—	
—	—	Wismuth	100139	—	
—	—	Kupfer	100170	—	
—	—	Messing	100189	—	
—	—	Silber	100238	—	
—	—	Zinn	100287	—	
—	—	Zink	100296	—	

Hundert und ein und zwanzigster Versuch.

Erläuterung der Kunst, auf Cattun zu drucken. Wie man ein charlachrothes Muster auf einem schwarzen Grunde hervorbringt.

Koche ein Stück weissen Musselin einige Minuten in einer Auflösung des essigsauren Eisens, und lasse es stark am Feuer trocknen. Wenn dieses geschehen, spühle man es in Wasser aus, lasse es, indem man es eine kurze Zeit mit einigen Spänen von Campecheholz und Wasser kocht, sich schwarz färben, und entziehe ihm endlich die überflüssige Farbe durch Ausschwenken in Wasser.

Lasse hierauf das gefärbte Stück wieder trocknen, und besprenge es mit Citronensaft, oder verdünnter Salzsäure, oder drucke auf dasselbe mit Citronensaft oder Salzsäure irgend eine Figur, oder Zeichnung. Man sieht alsdann, daß überall wo der Citronensaft angebracht wird, das gefärbte Zeug charlachroth wird, und auf diese Art kann man ein jedes Muster auf einen schwarzen Grund, auf Cattun oder Leinenzeug, hervorbringen.

Wie man weisse Figuren auf einem schwarzen Grunde hervorbringt.

Koche ein Stück weissen Musselin einige Minuten in einer Auflösung von schwefelsaurem Eisen, welche aus einem Theile grünem schwefelsauren Eisen und acht Theilen Wasser bestehet, presse es aus und lasse es trocknen. Drucke alsdann Muschen oder ein jedes andere beliebige Muster mit Citronensaft auf dasselbe, lasse es wieder trocknen, und spühle es stark in Was-

ser aus. Wird das Zeug nun mit Campecheholz und Wasser gekocht, so zeigen sich weisse Flecken auf einem schwarzen Grunde.

Hundert und zwei und zwanzigster Versuch.

Erläuterung der Kunst, Seife zu sieden.

Nimm einen Theil ungelöschten Kalk, lösche ihn durch Besprengen mit einer hinreichenden Menge Wasser allmählich, und wenn er vollkommen gelöst ist, so füge ungefähr zwanzig Theile Wasser hinzu. Setze dieser Mischung zwei Theile gemeines basisches kohlensaures Natrum, welches vorher in einer hinreichenden Menge Wasser aufgelöst worden, hinzu, koche dieses Gemische ungefähr eine halbe Stunde, seihe es durch ein Tuch, und concentrire es durch Kochen so lange, bis es ein specifisches Gewicht von ungefähr 1,375 erhalten hat, oder welches diesem gleich kömmt, bis eine Flasche, welche eine Unze Wasser faßt, eine Unze drei Quentchen von dieser Flüssigkeit in sich nimmt.

Mische hierauf in einem irdenen Töpfchen, oder Becken, einen Theil dieser Masse mit zwei Theilen Baumöl; stelle die Mischung in eine gelinde Hitze zum Digeriren hin, so daß die Flüssigkeit nur eben gelinde kocht; lasse es sodann so lange gelinde zu kochen fortfahren, und rühre es beständig mit einem hölzernen Stäbchen um, bis man, indem man einige Tropfen desselben auf eine irdene Platte fallen läßt, sieht, daß die Seife gerinnt, und daß das Wasser sich schnell von derselben absondert; schütte hierauf das Ganze in eine Schale aus, und lasse es kalt werden.

Man kann auch die Seife ohne Wärme bereiten, wird ein Theil der Masse mit zwei Theilen Baumöl in einem gläsernen, oder steinernen, Gefässe gemischt, die Mischung von Zeit zu Zeit mit einem hölzernen Spatel umgerührt, so wird sie bald dick und weiß; binnen sieben oder acht Tagen ist die Zusammensetzung vollkommen fertig, und man erhält eine sehr weisse und feste Seife.

Hundert und drei und zwanzigster Versuch.

Erläuterung der Kunst, zu bleichen.

Nimm einen Theil Chlorinkalk, bringe ihn in eine steinerne Flasche, und schütte acht Theile Wasser darauf. Lasse die Mischung vier und zwanzig Stunden stehen, und schüttele sie von Zeit zu Zeit, giesse dann die obenauf schwimmende klare Auflösung des Chlorinkalks ab, verdünne sie mit ungefähr drei bis vier Theilen warmen Wassers, und wirf ein Stück ungebleichten Cattun, ungebleichtes Leinen, Cambric, oder Stücke Leinwand, die durch Alter oder häufiges Waschen gelb geworden, in dieselbe.

Werden nun die eingeweichten Stücke, nachdem sie in der bleichenden Flüssigkeit vier bis fünf Stunden gelegen, mit Wasser ausgespült, so haben sie eine schön weisse Farbe erhalten. Flecken von rothem Portwein, anderem Weine, Thee, Früchten, Kaffee, werden gleichfalls durch Einwirkung dieser bleichenden Flüssigkeit von weisser Wäsche und baumwollenen Zeuge weggenommen.

Erklärung.

Die übersäuerte Salzsäure des übersäuerten salzsauren Kalkes theilt, zufolge der älteren Theorie, dem färbenden Stoffe des Zeuges Sauerstoff mit, und es bleibt salzsaurer Kalk zurück. Nach der neuen Theorie kömmt der wirkende Sauerstoff vom Wasser her, dessen Wasserstoff an die Chlorine übergeht, und Salzsäure bildet, welche, mit dem Kalke verbunden, als salzsaurer Kalk zurückbleibt.

Hundert und vier und zwanzigster Versuch.

Sonderbare Wirkung der Kohle.

Nimm frisch bereitete animalische Kohle, welche man erhält, wenn man die dichtesten Rinder- oder Hammelknochen in einem Tiegel, auf welchen ein Deckel mit einer kleinen Oeffnung, damit die flüchtigen Theile entweichen können, gekittet ist, bis zum Rothglühen erhitzt, und wenn keine Flamme aus dem Loche mehr hervorsteigt, die Oeffnung verschließt, und die Hitze eine halbe Stunde wenigstens noch fortwirken laßt. Alsdann nimmt man den Tiegel vom Feuer, und stellt ihn an einen trockenen Ort, bis er so kalt geworden, daß man ihn handhaben kann, schüttet ohne Zeitverlust das in demselben Enthaltene in eine vollkommen trockene Flasche, worinn, wenn sie wohl verstopft wird, die Kohle, so lange man will, ohne zu verderben aufbewahrt werden kann. Die Eigenschaften dieses Kohlenpulvers sind sehr auffallend. Mischt man anderthalb Unzen desselben mit ungefähr einem Masse gemeinen Essigs, oder irgend einer Weinsorte, so steigt ein dicker Schaum nach

der Oberfläche hinauf, und die Flüssigkeit fängt, nachdem sie ungefähr vier und zwanzig Stunden gestanden, ihre Farbe zu verlieren an, und in vier oder fünf Tagen findet man sie, wenn sie filtrirt wird, klar und farbenlos. Das unreinste, fauligste, Grabenwasser läßt sich auf solche Weise vollkommen klar, geruchlos, und unschmackhaft machen; ranziges Oel wird vom übeln Geruche und Geschmacke, vermittelt wiederholten Filtrirens, durch eine Lage dieser so zubereiteten Kohle befreiet.

Daher rührt auch ihre besonders wirksame Eigenschaft als Zahnpulver, da nämlich die kleinen Kohlentheilchen hart genug sind, die Concretionen von den Zähnen, ohne das Email zu beschädigen, wegzunehmen, während es den aus einem cariösen Zahne entspringenden übeln Geruch, welcher nicht selten den Athem verdirbt, neutralisirt und gänzlich vernichtet.

Hundert und fünf und zwanzigster Versuch.

Der Cryophor oder Kälteleiter.

Dieser Name ist dem auf der ersten Tafel, Fig. 4. dargestellten Instrumente von Dr. Wollaston beigelegt worden. Es besteht aus einer ungefähr zehn oder zwölf Zoll langen Glasröhre, deren innerer Diameter ungefähr den achten Theil eines Zolles beträgt, und an jedem Ende sich in eine Kugel b, c, einen Zoll im Durchschnitte, endigt; die eine dieser Kugeln enthält ungefähr eine halbe Unze Wasser, die andere muß aber so luftleer seyn, als sie der Glasblaser bei Verfertigung des Instrumentes irgend darstellen kann,

Wird nun die leere Kugel b in eine Mischung aus Schnee und salzsaurem Kalke, oder in irgend eine andere kälterregende Mischung (siehe Seite 16) gesenkt, so wird das Wasser in der Kugel c (welche, so wie die Zeichnung zeigt, niederwärts gekehrt ist) binnen sehr kurzer Zeit gefroren seyn; und diese Wirkung findet statt, wenn gleich die Kugel c zwei bis drei Fufs von der niedrigeren leeren Kugel b entfernt ist.

Erklärung.

Der wässerige Dampf in der leeren Kugel b, wird durch Einwirkung der kälterregenden Mischung, welche ihm Wärmestoff entziehet, schnell verdichtet; der mittelst dieser Condensation entstandene leere Raum bewirkt, daß eine neue Quantität Dampf aus dem Wasser in die Kugel c am anderen Ende der Röhre sich entwickelt, wodurch folglich eine verhältnismässige Verringerung der Temperatur des Wassers hervorgebracht, und das Gefrieren desselben ist daher in der schnellen Verdampfung des Wassers in der Kugel b, gegründet.

Auf dieses Princip gründet sich die von Leslie angegebene neue und sinnreiche Methode, Wasser in einer Atmosphäre von mittlerer Temperatur, indem man eine schnelle Verdampfung von der Oberfläche des Wassers selbst, in einem luftleeren Recipienten, zuwegebringt, gefrieren zu machen. Das zu gefrierende Wasser ist in einem flachen Gefäße enthalten, welches über einem anderen Gefäße steht, worinn starke Schwefelsäure sich befindet. Das Ganze wird mit der Glocke einer Luftpumpe bedeckt, welche schnell ausgepumpt wird, und sobald dieses geschehen ist, fangen Eiskrystalle im Wasser anzuschiefen an, eine beträchtliche Menge Luft entweicht, worauf die

ganze Wassermasse fest wird. Die Verdünnung der Luft muß so weit getrieben werden, daß ihre Dichte nur $\frac{1}{100}$ ihrer gewöhnlichen Dichte ist, um aber das Gefrieren, wenn es einmal angefangen, fortwirkend zu erhalten, ist $\frac{1}{20}$ ja sogar $\frac{1}{10}$ hinreichend. Die Schwefelsäure wird sehr warm, und merkwürdig ist es, daß wenn der luftleere Raum anhaltend so verbleibt, das Eis sogar selbst verdampft. In fünf bis sechs Tagen verschwindet Eis von der Dicke eines Zolles gänzlich. Die Säure fährt zu wirken fort, bis sie ein ihr gleiches Volumen Wasser eingesogen.

Eine zierliche Art diesen Versuch aufzustellen besteht darinn, daß man das Gefäß mit Wasser, mit einer Metall- oder Glasplatte bedeckt, diese Platte muß am Ende eines, durch den Hals der Glocke luftdicht gehenden, sich auf und niederwärts bewegendem Drahtes befestigt seyn. Wenn die Glocke ausgepumpt wird, so bleibt das Wasser flüssig, bis der Deckel weggezogen wird, alsdann aber schießen in weniger als fünf Minuten nadelförmige Krystalle in demselben an, und das Ganze gefriert.

In diesem interessanten Versuche würde, wenn die Schwefelsäure nicht wäre, eine Atmosphäre von Wasserdämpfen die Glocke anfüllen, und, indem sie auf die Oberfläche des Wassers einen Druck äußert, die fernere Bildung der Dämpfe verhindern. Indem aber der aufsteigende Dampf, in demselben Augenblicke wo er gebildet wird, sich verdichtet, so geht die Verdampfung schnell vor sich, und kann nur allein von der Quantität des Wassers, und der verminderten Concentration der Säure begränzt werden.

Wenn man die Kugel eines Quecksilber Thermometers mit Eis belegt, oder sie in Flanell, der mit

Aether*) feucht gemacht ist, einwickelt, und sie auf gleiche Weise der Einwirkung des luftleeren Raumes mittelst einer kräftigen Luftpumpe aussetzt, so gefriert das Quecksilber im Thermometer.

Hundert und sechs und zwanzigster Versuch.

Mahler - Gold und Silber zu bereiten.

Nimm Goldblättchen, reibe sie mit ein wenig klarem Honig auf einem Reibestein zu einer steifen Masse zusammen, und setze das Reiben der Mischung so lange fort, bis das Gold die größt mögliche Feinheit erlangt hat. Ist dieses geschehen, so lege man die Masse in ein Becken oder gläsernes Gefäß, und verdünne sie mit einer beträchtlichen Quantität Wasser, um das fein zertheilte Gold zum Ausscheiden zu bringen. Ist das Gold nun ausgeschieden, so giesse man das klare Wasser ab, und wiederhole das Auswaschen mehrere Male nach einander; lege alsdann das Goldpulver in eine Thecasse oder in ein Glas, schütte eine kleine Quantität reiner Salzsäure über dasselbe, und lasse die Mischung bei einer gelinden Hitze einige Minuten digeriren: wenn dieses geschehen ist, reinige man das Pulver von der anhängenden Säure durch wiederholtes Auswaschen mit Regenwasser, oder besser mit destillirtem Wasser, und wenn das nasse Pulver, nicht mehr die Farbe des auf dasselbe gelegten Lacmuspapieres verändert, so lasse man es trocknen und hebe es zum Gebrauche auf. Obgleich dieser Proceß sehr langwierig ist, und viele Zeit und

*) Dr. Marcet. Nicholsons Journal, Vol. XXIV. p. 119.

Arbeit erfordert, so kann der Verfasser doch, aus einer grossen Anzahl von Versuchen, die er auf Verlangen eines Künstlers angestellt hat, mit Recht behaupten, dass man durch obigen, lange bekannten, Process ein Product erhält, welches dasjenige, so man durch andere, gewöhnlich in Büchern vorgeschriebene, Operationsarten zuwegebringt, bei weitem an Farbe und Feinheit übertrifft. Bleiches Mahler-Gold bereitet man auf gleiche Weise aus einer Legirung des Goldes mit Silber; so erhält man auch Silberpulver, wenn man auf gleiche Weise Silberblättchen behandelt.

Hundert und sieben und zwanzigster Versuch.

Zeigt die Wirkung des Galvanismus, oder der Volta'schen Electricität, auf den Körper lebendiger Thiere.

Folgende Versuche, welche nicht von solchen Umständen begleitet sind, die unserem Gefühle von Humanität wehe thun, lassen sich leicht anstellen, um die Wirkung der Volta'schen Electricität auf den Körper lebendiger Thiere zu zeigen.

1) Lege einen lebendigen Frosch auf eine mit Wasser angefeuchtete Zinkplatte, und befestige ein Stück Zinnfolie, oder eine Silbermünze, gleichfalls feucht gemacht, am Rücken des Frosches. Wird nun eine Communication zwischen dem Zinke und der Zinnfolie, vermittelt eines Metalldrahtes, oder eines anderen Stückes Metall, zuwegegebracht, so kommt der Frosch in heftige krampfhafte Bewegung, und hüpfet von der Platte herunter.

2) Nimm eine lebendige Scholle, lege sie auf eine Zinnplatte, oder auf ein breites Stück Zinn, das mit Wasser angefeuchtet ist, und lege eine, gleichfalls feucht gemachte, Silbermünze auf den Rücken derselben; oder lege den Fisch auf den Rücken, und lege die Münze an die Kiefern, oder die Brust desselben, berühre sodann die Zinn- oder Zinkplatte mit einem Metall-drahte, und bringe das andere Ende des Drahtes an das Silberstück, so werden heftige Contractionen sich augenblicklich am Fische zeigen, welche man nach Belieben erneuert, indem man eine Verbindung zwischen den beiden Metallen bildet. Der Fisch liegt so lange ganz ruhig, bis eine Verbindung zwischen dem Silber und dem Zinke, vermittelt eines dritten Metalles, zuwegegebracht wird. Die galvanische Wirkung findet sodann statt, weil nun eine galvanische Kette gebildet wird.

5) Ausser diesen, durch galvanischen Einfluss auf die Muskeln, hervorgebrachten Wirkungen, überzeugt man sich leichtlich von den Empfindungen, welche durch sie in einigen unserer Sinnesorgane erregt werden, auf folgende Weise.

Lege eine dünne Zinkplatte auf die Oberfläche der Zunge, und eine Silbermünze, oder einen silbernen Theelöffel, an die untere Fläche. Man lasse die Metalle einige Augenblicke mit der Zunge in Berührung bleiben, ehe man sie einander sich berühren läßt, damit der Geschmack der Metalle selbst, mit der durch ihre gegenseitige Berührung hervorgebrachten Empfindung, nicht verwechselt werde. Werden nun die über die Zunge hervorragenden Ränder in Berührung mit einander gebracht, so äußert sich eine Sensation, die sich schwerlich genau beschreiben läßt. Sie äußert

sich plötzlich, gleich einem electrischen Stosse, und man bemerkt einen säuerlichen Geschmack, der etwas verdünnter Salpetersäure ähnelt, und mit einem deutlich metallischem Geschmacke zusammenfließt.

4) Oder lege einen silbernen Theelöffel, so hoch als möglich zwischen das Zahnfleisch und die Oberlippe, und eine Zinkstange zwischen die Unterlippe, bringt man nun die Enden dieser verschiedenen Metalle in Berührung, so bemerkt man eine sehr lebhafte Empfindung, die einem Blitze gleicht. Sonderbar ist es, daß dieses Licht gleich lebhaft im Dunkeln sowohl, als in der stärksten Helle, bei offenen oder verschlossenen Augen sich äussert.

5) Stelle eine silberne Tasse, mit Wasser gefüllt, auf eine Zinkplatte, die auf einem Tische liegt, und berühre das Wasser mit der Spitze der Zunge, so äussert es keinen Geschmack, so lange man nicht die Zinkplatte mit berührt, weil der Körper nun keine Volta'sche Kette mit den Metallen bildet. Feuchtet man aber die Hände wohl an, und faßt die Zinkplatte, während die Zunge das Wasser berührt, so nimmt man augenblicklich eine eigene Empfindung nebst einem sauren Geschmacke wahr.

Wird ein Stück Zink in Wasser, das der Atmosphäre frei ausgesetzt steht, gesenkt, so oxydirt es sich sehr langsam, wird es aber in dieselbe Lage, in Berührung mit einem Stück Silber gebracht, so geht seine Oxydation schnell vor sich. Dieses Factum erklärt, warum bei Bekleidung der Schiffe man nothwendig Nägel von demselben Metalle, woraus die Platten bestehen, anwenden müsse, denn gebraucht man zwei verschiedene Metalle, so werden beide oxydirt, und schnell verzehrt, als Folge der galvanischen

Wirkung, welche durch ihre Verbindung in dem Wasser des Oceans entsteht.

Keine Substanz ist wohl im Stande, in volta'sche oder galvanische Verbindung zu treten, ausser derjenigen, welche ein guter Electricitätsleiter ist. Die allgemeinste und einfachste galvanische Verbindung besteht aus zwei Flächen von ungleichartigen Metallen, als Zink und Silber, und einem Fluido welches Sauerstoff enthält, als zum Beispiel Wasser, das zwischen dieselben gebracht wird. Das eine der Metalle muß sich leicht von der Flüssigkeit oxydiren lassen, das zweite aber weniger oxydabel seyn. Eine zwischen beiden Metallen, entweder durch gegenseitige Berührung, oder indem man sie mittelst einer metallischen Substanz verbindet, hervorgebrachte Communication, zeigt die Wirkung dieser Combination in verschiedenen Versuchen. Jedoch läßt sich eine galvanische Combination von einem einzelnen Metalle allein bilden, wenn es nämlich so gelegt wird, daß ein Theil desselben die Oxydation in einem höheren Grade als der andere erleidet. Dieses bewirkt man, wenn man verdünnte salpetrische Säure an der einen Seite des Metalles, und Schwefelkali an der andern anbringt, und eine Lage von Wasser zwischen den Flüssigkeiten sich befindet. Gut gebrannte Holzkohle und Graphit haben gleiche Wirkung wie die Metalle in der galvanischen Kette. Die empfindlichste Probe irgend einer galvanischen Combination sind die Muskeln eines kurz vorher getödteten Frosches; werden die Glieder desselben in die Kette, welche die beiden metallischen Flächen verbindet, gebracht, so werden die Muskeln, in demselben Augenblicke, wenn die Metalle einander berühren, gewaltsam krampfhaft zusammengezogen.

Sind die Metalle nur etwas ungleichartig, zwischen welche die Glieder gelegt werden, so werden im Augenblicke, wo der Theil mit Wasser feucht gemacht wird, Zuckungen bemerkt, so oft als eine metallische Communication zwischen den ungleichartigen Metallen statt findet. Berührt man mit der Zunge die beiden Metalle, welche eine galvanische Combination bilden, in demselben Momente, wenn sie in Contact mit einander gebracht werden, so wird man einen Geschmack wahrnehmen, und sind die Metalle sehr ungleichartig, als zum Beispiel Silber und Zink, so bemerkt man, in dem Augenblicke, wenn sie einander berühren, einen Blitz, gleich dem, welchen man bei einem Schlage ins Auge wahrnimmt. Die Chemiker nennen, wenn von galvanischen Combinationen die Rede ist, diejenige metallne Fläche, welche die Oxydation erleidet, die positive Fläche; das zweite Metall aber, welches weniger oxydabel seyn muß, nennen sie die negative Fläche, und die zwischen beiden sich befindende Flüssigkeit, das oxydirende Medium.

Bei der genauen Bestimmung der Kraft irgend einer galvanischen Combination müssen wir eine Probe, welche von den vorher angegebenen verschieden ist, anwenden, und diese wird man bequemer und zweckmässiger finden. Es ist von Dr. Wollaston entdeckt worden, daß bei jeder galvanischen Combination die negative Fläche, so lange dieselbe vollständig ist, Gasblasen entwickelt, welche Wasserstoff sind; daß dieses Gas aber sich zu entwickeln aufhört, so bald die Metalle getrennt werden. Die bequemste Art diese Versuche zu machen, ist mit Metalldrähten; die Flüssigkeit worinn die Drähte gesenkt werden, muß aus Wasser, welches Salz oder Schwefelsäure enthält, bestehen.

Hundert und acht und zwanzigster Versuch.

Ein Metall, welches für sich allein keine chemische Wirkung auf eine Zusammensetzung äussert, erhält blofs durch Berührung mit einem anderen Metalle die Kraft, dieselbe zu zersetzen.

Man nehme einen gläsernen Cylinder (siehe die



Figur), A B, fülle denselben mit verdünnter Salzsäure (ungefähr ein Theil Salzsäure und zehn oder zwölf Theile Wasser), und versehe ihn mit einem Korne bei B, durch welchen Metalldrähte Z und C gesteckt werden, Z nämlich ein Zinkdraht, C aber ein Gold, Platin, Silber oder Kupferdraht. So lange die Drähte bei Z unvereinigt sind, erscheint der weniger oxydable Platindraht unverändert, und die Wirkung äussert sich auf dem Zinkdrahte allein. So bald aber die Enden der Drähte ausser der Flüssigkeit in Berührung mit einander gebracht werden, sieht man Gasblasen zuerst bei d, dem negativen Drahte (dem Platindraht); hierauf fangen sie an, sehr langsam an den

niedrigen Theilen des Drahtes zum Vorschein zu kommen, und was sonderbar ist, in dem Augenblicke, wenn sie eben bei f erscheinen, sieht man sie auch bei f, es verlaufen aber einige Secunden, bevor man bei e einige Gasblasen wahrnimmt.

Dieser Versuch zeigt deutlich, so wie der hundert und fünfte Versuch, daß die chemischen Affinitäten der Körper durch Veränderung ihres electrischen Zustandes auch verändert werden; denn hier wird der Platindraht durch Berührung mit dem Zinke positiv electrirt, und erhält hiedurch das Vermögen das Wasser zu zersetzen, welches er in seinem natürlichen Zustande nicht zu bewirken vermag. Durch Thatsachen dieser Art ward Davy auf jene schöne Folgerung geleitet, daß die relativen Electricitäts-Zustände der Körper als Ursache der chemischen Affinität so wohl, als aller chemischen Zusammensetzungen und Zersetzungen anzusehen sind. Es scheint, daß diejenigen Körper, welche starke Affinität zum Sauerstoffe haben, in ihrem electrischen Zustande, mit diesem Stoffe stark in Gegensatze stehen. Man findet auch, daß Säuren, welche mit Erden, Alkalien und Metaloxyden sich verbinden, sich in einem Zustande, der dem der letzterwähnten Körper entgegengesetzt ist, befinden, und ein anderer stärkerer Beweis von der Wahrheit dieser Lehre ist, daß die chemische Affinität der Körper durch Veränderung ihres electrischen Zustandes, (so wie im hundert und siebenten Versuche) auch verändert wird. So präcipitirt Silber das Kupfer aus seinen Auflösungen, wenn es negativ electrisch gemacht wird, weil das Kupfer in diesem Zustande mehr negativ wird, und folglich weniger Affinität zum Sauerstoffe hat. Auf der an-

deren Seite erhält Silber, wenn es in einen positiven Zustand versetzt wird, das Vermögen das Wasser zu zersetzen.

Aus diesen Thatsachen hat Davy einen Weg angezeigt, der bereits zu wichtigen Entdeckungen geleitet hat. Die Bestandtheile einer jeden Zusammensetzung befinden sich wahrscheinlich in verschiedenen Electricitäts-Zuständen, so lange sie in chemischer Verbindung bleiben. Werden daher die Bestandtheile der Zusammensetzung, durch die künstliche Application electrisirter Flächen, von diesen Flächen stärker und inniger angezogen, als sie gegenseitig einander anziehen, so muß eine Zersetzung des Körpers erfolgen: und da diese künstliche Kraft in beträchtlicher Menge angehäuft werden kann, so können wir zuversichtlich hoffen, daß die ersten Elemente der Körper mit der Zeit uns einmal bekannt werden.

Hundert und neun und zwanzigster Versuch.

Leichte Methode die atmosphärische Luft zu analysiren.

Mimm eine Florentiner Flasche, lege zehn Gran Phosphor in dieselbe, verstopfe sie vollkommen luftdicht, und erhitze sie allmählich über einer Lampe. Sobald der Phosphor bis zu einem gewissen Grade erhitzt wird, entzündet er sich, und brennt mit einer Flamme nebst einem dichten weissen Rauche: wenn er zu brennen aufhört, erhitze man das Gefaß wieder, nachdem es kalt geworden, um zu versuchen, ob eine fernere Verbrennung statt finden will; zuletzt lasse man die Flasche kalt werden.

War die Flasche vollkommen trocken, so findet man die innere Seite derselben, mit einem weissen Anflug (Phosphorrichte Säure) überzogen; war sie aber feucht, so ist die feste Masse zu einer Flüssigkeit aufgelöst. Senke hierauf die Flasche, mit ihrer Mündung niederwärts gekehrt, in Wasser, und ziehe den Stöpsel ab, so steigt das Wasser in dieselbe hinauf: es ist also ein Theil der Luft verschwunden. Das hinaufgetretene Wasser zeigt die Quantität von Luft an, welche während der Verbrennung des Phosphors verloren gegangen, wenn man das Cubicmaafs desselben mit dem des ganzen Gefäßes vergleicht. Der Antheil der solchergestalt verschwundenen Luft wird ungefähr ein Fünftheil des Ganzen betragen.

Wird die Flasche, nachdem der Phosphor in dieselbe eingeschlossen worden, genau gewogen, und, wenn das Verbrennen statt gefunden, wieder gewogen, so findet man keinen Unterschied an Gewicht. Die zurückgebliebene Luft ist untauglich zum Verbrennen des Phosphors, oder anderer Körper; Thiere ersticken in derselben.

Erklärung.

Der Phosphor vernichtet, wenn er erhitzt wird, das Gleichgewicht der Verwandtschaft, welches zwischen den Bestandtheilen der Luft, dem Sauerstoffe und Stickstoffe, statt findet; indem er eine stärkere Attraction zum Sauerstoff als der Stickstoff hat; er verbindet sich also mit demselben und wird in Phosphorsäure verwandelt, der zweite Bestandtheil aber, der Stickstoff der atmosphärischen Luft, bleibt zurück.

Es ist dargethan, daß das zurückbleibende Stickgas auf den Phosphor wirkt, und daß sein Volumen dadurch um $\frac{1}{40}$ zunimmt; folglich giebt das um $\frac{1}{40}$ Th.

verringerte Volumen des Residuums den wirklichen Antheil von Stickgas der untersuchten Luft an, welches, vom ursprünglichen Volumen der Luft abgezogen, das Verhältniß des in derselben enthaltenen Sauerstoffgases angiebt.

Diese Methode, die atmosphärische Luft zu zerlegen, ist nicht darauf berechnet, sehr genaue Resultate zu liefern; sie mag aber dazu dienen, daß sie zeigt, auf welche Art die Verbrennung des Phosphors zu dieser Absicht gebraucht werden kann.

Folgende Methode, die atmosphärische Luft zu zerlegen, ist auch sehr leicht und genauer.

Man nehme eine Glasröhre, $\frac{1}{2}$ bis $\frac{3}{4}$ Zoll im Durchmesser und 10 bis 12 Zoll lang, die am obern Ende verschlossen, und in gleiche Theile getheilt ist. (Siehe Fig. 9. Tafel II.) Fülle einen Theil derselben mit der zu untersuchenden Luft, und stecke in das Rohr ein langes Stück Phosphor, welches auf einem Glasstäbchen ruhet, während das Rohr umgekehrt in Wasser steht. Der Phosphor muß beinahe eben so lang als der Theil des Rohres seyn, welcher die Luft enthält. So bald der Phosphor hineingesteckt wird, werden weisse Dämpfe gebildet, welche das Rohr anfüllen; diese steigen allmählich in die Höhe und werden vom Wasser eingesogen.

Wenn keine Dämpfe mehr erscheinen, so ist der Prozeß zu Ende, denn das Sauerstoffgas, welches in der eingeschlossenen Quantität Luft zugegen war, hat sich mit dem Phosphor verbunden; das Residuum ist die Quantität von Stickgas, welches in der Luft, die untersucht ward, enthalten ist.

Erklärung.

Ist der im vorhergehenden Versuche analog; die

Absorbtion des Sauerstoffes in diesem Versuche geht langsam vor sich. — Ein anderer sehr bequemer Process, die Luft der Atmosphäre zu zerlegen, ist der vermittelt Dr. Hopes Eudiometer (Fig. 7. Taf. II). — Dieses Instrument besteht aus einer kleinen Flasche, a, die ungefähr drei bis vier Unzen faßt, welche bestimmt ist, die eudiometrische Substanz zu enthalten, und einen kleinen Stöpsel bei b hat. Im Halse dieser Flasche ist ein Rohr c, durch Schleifen sehr genau eingepaßt, welches in 50 oder 100 gleiche Theile abgetheilt ist. Um diesen Apparat zu gebrauchen, fülle man die Flasche a mit einer Auflösung des Schwefelkalks, welchen man bereitet, indem man ein Gemenge aus ungelöschtem Kalke und Schwefel mit Wasser kocht, die Auflösung filtrirt, und sie einige Augenblicke in einer Flasche, halb mit gemeiner Luft angefüllt, umrüttelt.

Man fülle hierauf das Rohr mit atmosphärischer Luft, und bringe es an die Stelle wo es hineinpaßt; kehrt man nun das Instrument um, so steigt das Gas aus der Röhre c in die Flasche a, wo es durch rasches Umrütteln mit der Flüssigkeit (dem hydro-sulphuretum des Kalkes) in allen Punkten in Berührung gebracht wird. Es erfolgt demnach eine Absorbtion, und um diese zu ersetzen, öffnet man den Stöpsel b unter Wasser, so strömt eine Quantität Wasser in die Flasche hinein. — Sodann wird der Stöpsel b unterm Wasser wieder eingesetzt, das Umrütteln erneuert, und so werden diese Operationen wechselweise angestellt, bis keine Verminderung weiter statt findet. — Die Röhre c wird alsdann herausgezogen, indem der Hals der Flasche einige Minuten in Wasser umgekehrt gehalten wird; nach Verlauf dieser Zeit ist die Vermin-

derung bemerkbar, und die Grösse derselben kann, durch die an der Röhre befindliche graduirte Skale, gemessen werden.

Ehemals glaubte man, daß große Unterschiede in der Menge des in der Atmosphäre enthaltenen Sauerstoffgases, an verschiedenen Orten und zu verschiedenen Zeiten, obwalteten; allein alle neuern Untersuchungen zeigen, daß diese Meinung irrig sey. Luft, welche in verschiedenen Theilen unseres Erdballs, in Städten und in Dörfern, auf der See und auf dem Lande, untersucht wurde, zeigt keine merkliche Verschiedenheit in der Zusammensetzung. Das genaue Verhältniß des Sauerstoffs zum Stickstoff ist, wie 21 zu 79.

Bei allen Processen des Verbrennens, welche in der Atmosphäre statt finden, wird der Sauerstoff entweder in den brennbaren Körpern fixirt, oder er löst diesen auf, oder bildet eine neue Zusammensetzung mit demselben.

Da die Zusammensetzung der Atmosphäre beständig dieselbe bleibt, so ist es einleuchtend, daß es einige Processe in der Natur geben müsse, durch welche eine Menge Sauerstoff, die der, welche verzehrt wurde, gleich ist, wieder hervorgebracht wird. Eine Hauptursache von der Erneuerung des Sauerstoffgases scheint in dem Prozesse der Vegetation zu liegen. Gesunde Pflanzen, welche im Sonnenscheine einer Luft, welche geringe Mengen kohlen saures Gas enthält, ausgesetzt werden, zerstören diese elastische Flüssigkeit und entwickeln Sauerstoff; so daß demnach die beiden großen Klassen organischer Wesen von einander abhängig sind. Das kohlen saure Gas, welches bei mehreren Processen des Verbrennens, so wie bei der

Respiration der Thiere, erzeugt wird, würde, wenn man es nicht aus der Luft entfernte, durch sein Uebermaafs den Thieren schädlich werden; allein es ist eine heilsame Nahrung für die Pflanzen. Die Vegetabilien ihres Seits erzeugen Sauerstoff, welcher für das Daseyn der Thiere nothwendig ist. So wird demnach dieser Theil der Oekonomie der Natur durch eben die Functionen erhalten, zu welcher er beitragen muß, und die Ordnung, welche in dieser Einrichtung herrscht, zeigt von der Weisheit mit welcher sie entworfen wurde.

Erklärung.

Die der Schwefelkalk - Auflösung ausgesetzte Luft wird allmählich zersetzt, indem nämlich ihr Sauerstoff, mit einem Theile des Schwefels sich verbindend, in Schwefelsäure verwandelt wird, ihr Stickstoff aber zurückbleibt — Die in der untersuchten Luft befindliche Quantität Sauerstoff ergibt sich demnach aus der Verminderung im Volumen, welche die Luft, die man untersuchte, erlitten hat.

Hundert und dreissigster Versuch.

Bereitung des Sauerstoffgases.

Lege zwei bis drei Drachmen Chlorinkali in eine gläserne Retorte, welche ungefähr zwei Unzen Wasser enthalten kann, und erhitze sie über der Weingeistlampe. — Wenn das Salz völlig geschmolzen ist, entwickelt sich sehr reines Sauerstoffgas in grosser Menge, welches man über Wasser auf sammeln kann.

Erklärung.

Oxygenisirtes salzsaures oder Chlorinkali besteht aus oxygenisirter Salzsäure und Kali. Bei einer erhöh-

ten Temperatur findet eine Zersetzung der oxygenisirten Salzsäure statt; ihr Sauerstoff nämlich verbindet sich mit dem Wärmestoffe, und bildet Sauerstoffgas. Die oxygenisirte Säure wird daher in gemeine Salzsäure verwandelt, welche in der Retorte, mit dem Kali verbunden, als salzsaures Kali zurückbleibt. — Oder nach der anderen Hypothese, welche das übersäuerte salzsaure Kali (Chlorinkali) als eine dreifache Zusammensetzung aus Chlorin-Säure, Sauerstoff, und Kalium betrachtet, besteht das Residuum in der Retorte aus Chlorid-Kalium. — 100 Theile trockenes übersäuertes salzsaures Kali (Chlorinkali) geben eine Quantität Sauerstoffgas, welche 38,69 Theile wiegt, und lassen ein Residuum von 60,94 Theilen Chlorid-Kalium zurück, welches aus 32,07 Kalium, und 28,87 Chlorine besteht.

Wie man Sauerstoffgas aus Mangan-Oxyd erhält.

Lege grob pulverisirtes schwarzes Mangan-Oxyd in eine gegossene eiserne Flasche a, (Fig. 15. Taf. II.), stecke das Leitrohr b in die Mündung der Flasche, und stelle hierauf die Flasche in ein gewöhnliches Feuer c, so daß das Mangan einer dunkel roth glühenden Hitze ausgesetzt wird. So bald die Hitze angewandt, wird die in der Flasche sich befindende atmosphärische Luft herausgetrieben, und so wie die Flasche rothglühend ist, vermehrt die Quantität der übergehenden Luft sich beträchtlich.

Nun leite man das andere Ende der mit der Flasche verbundenen Röhre unter das Brett der pneumatischen Wanne, so wie es in der Zeichnung dargestellt ist, und so werden Luftblasen durch das Wasser stei-

gen, welche in gläsernen Flaschen, die mit Wasser angefüllt sind, und umgekehrt in der pneumatischen Wanne stehen, aufgefangen werden können.

Erklärung.

Schwarzes Manganoxyd besteht aus dem Metalle, Mangan genannt, welches vollkommen mit Sauerstoff gesättigt ist, nebst einigen erdichten Theilen. Indem die Hitze angewandt wird, verläßt ein Theil des Sauerstoffes das Metall, und verbindet sich mit dem Wärmestoff, um Sauerstoffgas zu bilden; das Uebrige des Sauerstoffes bleibt, vermittelt seiner starken Affinität zu dem Metalle, mit demselben verbunden zurück; das Metall nähert sich demnach seinem metallischen Zustande wieder, oder wird in Form eines grauen Mangan - Oxyds gefunden.

Ein Pfund Manganoxyd giebt ungefähr 1400 Cubic Zoll beinahe reines Sauerstoffgas.

Die Hervorbringung des Sauerstoffgases aus schwarzem Manganoxyd wird durch Hülfe einer zweiten Affinität weit leichter bewerkstelligt; man erhält dadurch das Sauerstoffgas, ohne Mitwirkung einer starken Hitze, auf folgende Weise:

Lege eine beliebige Quantität grob pulverisirtes; schwarzes, Manganoxyd in eine gläserne Retorte, giesse eine hinreichende Quantität Schwefelsäure darüber, so daß es einen flüssigen Teich bildet, und wende die Hitze einer argand'schen Lampe (Fig. 16, Taf. II.), oder einer Spiritus-Lampe an, so erhält man Sauerstoffgas in großer Menge.

Erklärung.

Wenn die Schwefelsäure, welche in flüssiger Form ist, mit dem Manganoxyd in Berührung gebracht wird,

so verbindet sie sich mit demselben, und wird fest. Es kann aber keine flüssige Substanz in den Zustand einer festen übergehen, ohne daß sie den Wärmestoff, der, um sie in flüssiger Form darzustellen, erforderlich war, abgiebt. Der Wärmestoff, welcher die Schwefelsäure flüssig hielt, verbindet sich mit dem Sauerstoffe des Manganoxyds, welcher alsdann die flüssige oder Gasform annimmt, und entweicht. — Dieses ist daher ein Beispiel der doppelten Verwandtschaft. — Die Schwefelsäure nämlich verbindet sich mit dem Manganoxyd, und bildet einen festen Körper, während der Wärmestoff mit der Basis des Sauerstoffgases sich verbindet, und in der Form des Sauerstoffgases zum Vorschein kommt.

Man kann auch Sauerstoffgas aus rothem Bleioxyd erhalten. Um dieses zu bewirken, lege man rothes Bleioxyd in eine Glasflasche d (Fig. 12. Taf. I.), füge eine hinreichende Quantität Schwefelsäure hinzu, so daß es eine dicke flüssige Masse bildet, und wende, vermittelst der argand'schen Lampe (Fig. 16. Taf. II), eine gelinde Hitze an. Das solchergestalt erhaltene Gas ist, nachdem es mit Wasser geschüttelt worden, rein genug zu gewöhnlichen Versuchen.

Erklärung.

Analog der Vorhergehender.

Sauerstoffgas aus den Pflanzen-Blättern zu erhalten.

Fülle ein großes bauchiges Glas, oder eine gläserne Kugel, mit Wasser, lege eine Hand voll frischer Blätter von Münze, oder andere frischgepflückte Zweige oder Blätter irgend eines Baumes oder Pflanze hinein; setze das Glas, mit der Mündung niederwärts

gekehrt, in ein Gefäß, welches gleicherweise Wasser enthält, und setze das Ganze der unmittelbaren Einwirkung der Sonnenstrahlen aus. — Es werden sich bald Gasblasen auf den Blättern zu bilden anfangen, welche an Gröfse zunehmen, bis sie zuletzt bis zum oberen Theile des gläsernen Gefäßes hinaufsteigen. Dieser Proceß dauert so lange, als die Pflanzen frisch bleiben; und untersucht man das Gas, so findet man, daß es Sauerstoffgas ist.

Erklärung.

Die Erzeugung des Sauerstoffgases auf diese Art steht in genauer Verbindung mit der Gegenwart der Kohlensäure; denn in Wasser, welches ganz frei von derselben ist, ist die Production des Sauerstoffes sehr unbedeutend, da hingegen Wasser, welches viel Kohlensäure enthält, die größte Menge Sauerstoffgas giebt, wenn es mit grünen Vegetabilien in Berührung gebracht wird. — Man hat daher Grund anzunehmen, daß das Sauerstoffgas vorzüglich durch Zersetzung der Kohlensäure, vermittelt der Einwirkung der Pflanzen-Substanz, von der Kraft des Sonnenlichtes unterstützt, sich entwickelt. Die Quantität des producirten Sauerstoffes ist um so bedeutender, je reifer und saftvoller die Blätter sind, und die Entwicklung hört auf, sobald die Organisation der Blätter zernichtet ist. — Die Blätter geben, wenn sie in Wasser, welches gar kein kohlen-saures Gas enthält, getaucht werden, nicht die geringste Spur von Sauerstoffgas. — So verliert auch das mit kohlen-sauren Gase geschwängerte Wasser allmählich seine Kraft, durch Einwirkung der Blätter Sauerstoffgas zu geben, und wenn dieses geschieht, ist alles kohlen-saure Gas verschwunden; fügt man aber

mehr kohlensaures Gas hinzu, so zeigt diese Kraft sich wieder aufs Neue.

Hundert und ein und dreissigster Versuch.

Verbrennen des Stahldrahtes in Sauerstoffgas.

Nimm Stahldraht, der ungefähr $\frac{1}{30}$ Theil eines Zolles im Durchmesser hat, winde ihn dicht um einen Stock von einem halben Zolle im Durchmesser, und ziehe sodann den Stock heraus. — Der Draht wird nun in der Form eines Korkziehers gewunden seyn; befestige das eine Ende desselben an einen Kork, der in die Mündung der Flasche paßt, so daß er, wenn er hineingebracht wird, senkrecht hängen kann, und vermittelst des Korkes fest in derselben gehalten wird. (Siehe Fig 1. Taf. II.) An das andere Ende des Drahtes befestige man ein kleines Stück Holzkohle, oder Schwefelfaden. — Wird nun der Schwefelfaden entzündet, und der Metalldraht schnell in eine mit Sauerstoffgas gefüllte Flasche gebracht, so entzündet er sich, wirft eine Menge helleuchtender Funken nach allen Richtungen, und schmilzt zu herabtropfenden feurigen Kügelchen, welches in einem dunklen Zimmer eine sehr glänzende, höchst überraschende, Erscheinung macht. — (Fig. 1. Taf. II) Wird der Draht während des Verbrennens, in dem Augenblicke, wenn ein geschmolzenes Kügelchen dem Fallen nahe ist, durch einen plötzlichen Stofs so stark in Bewegung gesetzt, daß es gegen die Seite des Glases geworfen wird, so bohrt sich in einem Augenblicke das Kügelchen einen Weg durch das geschmolzene Glas, oder wenn der Stofs weniger stark war, setzt es sich in der Substanz des Glases fest. Stellt man diesen Versuch in einer

gläsernen Glocke an, welche auf einem Teller, mit einer nicht tiefen Schichte von Wasser gefüllt, steht, (Siehe Fig. 1. Taf. II.), so schmelzen die Kügelchen öfters den glasartigen Ueberzug des Tellers, und verbinden sich so fest mit demselben, daß man sie ohne die Glasur wegzunehmen nicht trennen kann, obgleich sie vielleicht durch zwei Zoll Wasser gegangen sind.

Wenn man den Versuch im Kleinen, zum Beispiel, in einer acht oder zehn Zoll weiten Medicin Flasche anstellt, so muß man den Boden der Flasche mit Sand bedecken, so daß die rothglühenden Kügelchen ihn nicht sprengen können.

Erklärung.

Das Eisen zersetzt das Sauerstoffgas; es verbindet sich mit der Basis des Gases und bildet Eisenoxyd.

Die Kraft des Sauerstoffgases, das Verbrennen zu unterhalten, wird durch folgenden Versuch einleuchtend werden:

Befestige ein brennendes Wachslight an einen Eisendraht, und bringe es in eine mit Sauerstoffgas gefüllte Glocke; in dem Augenblicke, wenn es hineingesteckt wird, erscheint die Flamme der Kerze viel größer, und verbreitet einen sehr helleuchtenden Schein. — Bläst man nun das Licht aus, und bringt es, während der Draht noch glüht, wieder in die Glocke hinein, so entzündet es sich augenblicklich mit einer kleinen Explosion wieder. Dieser Versuch gelingt eben so gut, wenn man in eine mit Sauerstoffgas gefüllte Flasche ein Schwefelholz, oder ein hölzernes Stäbchen, welches entzündet wurde, und dessen Flamme ausgeblasen ward, hineinsteckt, das Holz entzündet sich augenblicklich wieder.

Hundert und zwei und dreissigster Versuch.

Erzeugung der Metall-Oxyde, und Gewichts-Zunahme der Körper.

1. Fülle die Höhlung einer Tabakspfeife mit einer gewogenen Quantität feinen Stahldraht, der wie eine Kugel gewickelt wurde; leite das Ende der Tabakspfeife in ein kupfernes Rohr, welches mit einer Blase in Verbindung steht, die mit Sauerstoffgas gefüllt ist, welches in der Blase durch einen Hahn zurückgehalten wird.

Erhitze in einem lebhaften Kohlenfeuer die Höhlung der Pfeife, nebst dem in derselben Enthaltenen, bis zum Rothglühen, und presse hierauf aus der Blase einen Strom von Sauerstoffgas durch dasselbe. — Der Draht verbrennt und wird in ein Eisenoxyd verwandelt, dessen Gewicht das ursprüngliche Gewicht des Drahtes beträchtlich übertrifft. — Hundert Theile Eisen Draht, dem Gewichte nach, geben ungefähr hundert und dreissig Theile Eisenoxyd.

2. Nimm feine Drähespäne von Zink, winde sie in eine Kugel auf, und lege die Kugel in einen kupfernen Löffel (Fig. 17. Taf. II.), stecke ein kleines Stück Phosphor oder Holzkohle in die Kugel, entzünde es, und bringe sie schnell in eine mit Sauerstoffgas gefüllte Vorlage, so entzündet der Zink sich, und brennt mit einer schön grünen Flamme, die von einer weissen umgeben wird, und ein weisses Zinkoxyd setzt sich an den Seiten des Gefässes ab.

Erklärung.

Das Zink verbindet sich mit dem Sauerstoffe, und bildet ein Zinkoxyd.

Hundert und drei und dreissigster Versuch.

Erzeugung der Säuren durch Vereinigung eines brennbaren Körpers mit Sauerstoff.

1. Lege ein Stück Schwefel, von der Grösse einer welschen Bohne, in einen kupfernen Löffel (Fig. 17. Taf. II.), entzünde es mittelst eines Lichtes und eines Blasrohres, und bringe es in eine grosse Glocke, welche mit Sauerstoffgas gefüllt ist, und in einem Gefässe steht, welches eine Schichte Wasser enthält; der Schwefel brennt alsdann mit einer schön blauen Flamme. Wenn die Dämpfe nicht mehr erscheinen, findet man, daß das Wasser einen sauren Geschmack hat, und die Lackmus oder Kohltinctur roth färbt. — Es ist daher eine Säure, und da diese aus Schwefel und Sauerstoff bestehet, so nennt man sie Schwefelsäure.

Erklärung.

Schwefel ist ein brennbarer Körper, welcher die Eigenschaft besitzt, bei einer hohen Temperatur das Sauerstoffgas zu zersetzen, indem er den Sauerstoff von den Wärmestoffe, mit welchem er verbunden war, anzieht, um sich in Schwefelsäure zu verwandeln.

2. Fülle einen zwei oder drei Quart haltenden Kolben mit Sauerstoffgas; wenn dieses geschehen, lege ein Stück Phosphor, von der Grösse einer kleinen Erbse, in den kupfernen Löffel (Fig. 17. Taf. II.), der mit einem Korke versehen ist, welcher in den Hals des Kolbens paßt; entzünde hierauf den Phosphor und bringe ihn schnell in den Kolben hinein. Der Phosphor brennt alsdann mit einem blendenden Glanze, und es werden weisse dichte Dämpfe gebildet. — Wenn der Kolben wieder kalt geworden ist, spühle man ihn mit ein wenig Wasser aus, welches alsdann sauer schmeckend gefunden wird.

Erklärung.

Der Phosphor verbindet sich mit dem Sauerstoffe, und bildet mit demselben phosphorige Säure.

5. Lege in den kupfernen Löffel (Fig. 17. Taf. II.) ein Stück metallischen Arsenik, von der Grösse einer Bohne, und nachdem man es vorher an ein kleines Stück Holz befestigt hat, entzünde man das Holz vermittelst des Löthrohrs, und bringe es schnell in das Sauerstoffgas. Indem das Holz sich entflammt, wird der Arsenik auch entzündet, und brennt mit einer schön weissen Flamme; die Vorlage füllt sich mit weissen dichten Dämpfen an, und eine Hülle aus arsenichter Säure deckt allmählich die ganze innere Fläche des Glases. Wenn das Verbrennen aufgehört hat, nehme man die Vorlage weg, und man wird ein weisses Pulver auf dem Wasser schwimmen sehen, welches ein Theil der producirten arsenichten Säure ist.

Erklärung.

Der Arsenik verbindet sich mit dem Sauerstoffe des Sauerstoffgases und bildet arsenichte Säure.

4. Lege ein Stück Holzkohle in den kupfernen Löffel (Fig. 17. Taf. II.), entzünde es, und stecke es in ein mit Sauerstoffgas gefülltes Gefäß. Die Kohle entzündet sich augenblicklich, und wirft helleuchtende, schimmernde, Funken nach allen Richtungen.

Wenn das Verbrennen aufgehört hat, so findet man, daß die elastische Flüssigkeit in dem Gefässe nicht, wie der Fall in den vorhergehenden Versuchen war, verschwunden ist, sondern das eine eigene, neue, Art von Gas sich gebildet hat. Dieses Gas ist zum Einathmen untauglich, und nicht geschickt das Verbrennen zu unterhalten. Es wird vom kalten Wasser sehr

stark eingesogen, und wird vom Kalkwasser, Barytwasser, und den Alcalien verschluckt, weil dieses Product kohlensaures Gas ist, indem die Kohle sich mit dem Sauerstoffe verbunden hat. Wird die Rinde der Kohle auf erwähnte Art in Sauerstoffgas gebrannt, so ist die Verbrennung außerordentlich brilliant.

Hundert und vier und dreissigster Versuch.

Erzeugung der Alkalien durch Verbindung brennbarer Körper mit Sauerstoffgas.

Lege wenige Gran Kalium in die Schale des, aus Metalldraht verfertigten, Ringes (Fig. 20, Tafel II.), welche ein wenig Wasser enthält, und stürze plötzlich ein kleines Glas, welches Sauerstoffgas enthält, über dasselbe. — Das Kalium wird in dem Augenblicke, wenn es in das Wasser geworfen wird, Feuer fangen, (siehe den sechsten Versuch), und die Berührung mit dem Sauerstoffe wird sein Verbrennen äusserst lebhaft machen. Wenn das Verbrennen aufgehört hat, so enthält das Wasser in der Schale ein Alkali, wovon man sich überzeugt, wenn man einen Theil desselben mit Wasser, das durch Kohltinctur blau gefärbt ist, vereinigt, welches augenblicklich grün färbt. Curcumapapier erhält eine braune Farbe von demselben. Es werden also sowohl Säuren als Alcalien durch das Verbrennen brennbarer Körper hervorgebracht.

Hundert und fünf und dreissigster Versuch.

Wasserstoffgas, oder brennbare Luft, zu machen.

1. Nimm eine beliebige Quantität biegsames Eisen, zum Beispiel: Eisendrähspäne, oder reine eiserne Nägel, lege sie in eine Gas-Flasche mit einem gebogenen Rohre (Fig. 12. Taf. I.), füge Schwefelsäure, die mit ungefähr sechs oder sieben Mal so viel Wasser verdünnt ist, oder auch verdünnte Salzsäure hinzu; die Wirkung der Salzsäure zeigt sich beinahe augenblicklich, indem man eine Menge kleine Blasen von der Oberfläche des Metalls sich entwickeln sieht, welche schnell zur Oberfläche der Flüssigkeit aufsteigen. Diese Blasen sind Wasserstoffgas. Man kann dieses auf gewöhnliche Art über Wasser sammeln, mit der Vorsicht, daß man erst einen Antheil weggehen läßt, wegen der in dem Entwicklungsgefäße enthaltenen atmosphärischen Luft.

Statt der eisernen Nägel kann man granulirtes Zink gebrauchen. Fig. 12. Taf. I. zeigt an, wie man dieses Gas im Kleinen entwickeln kann.

Erklärung.

Die Erzeugung des Wasserstoffgases hat ihren Grund in der Zersetzung des Wassers. Das Eisen oder Zink hat, wenn es, in Verbindung mit Schwefel oder Salzsäure, mit diesem Fluido in Berührung kömmt, stärkere Affinität zum Sauerstoffe als das Wasserstoffgas; der Sauerstoff verbindet sich daher mit demselben, und bildet ein Oxyd dieses Metalles, welches augenblicklich von der Säure angegriffen, und in derselben aufgelöst wird; der zweite Bestandtheil des Wassers, der Wasserstoff nämlich, wird frei, welcher, indem

er mit dem Wärmestoff sich vereinigt, die Form von Wasserstoffgas annimmt. Der Sauerstoff ist daher das Vereinigungsband zwischen dem Metalle und der Säure.

2. Eisen besitzt, wenn es rothglühend ist, auch die Eigenschaft das Wasser zu zersetzen, indem es den Sauerstoff aus seiner Verbindung mit dem Wasserstoffe bringt, welches folgender Weise geschieht.

Lasse einen Flintenlauf, dessen Schloß weggenommen ist, so daß er an beiden Enden ein offenes Rohr bildet, durch den Universalofen (Fig. 10. Taf. II.) gehen, mit der Vorsicht, daß man das Rohr an seinem schmalesten Ende etwas neigt; füge an sein oberes Ende eine kleine gläserne Retorte an, die mit Wasser gefüllt ist, und lasse das andere Ende sich in ein Rohr endigen, welches unter einen Recipienten in der pneumatischen Wanne geleitet wird. — Wenn der Aparat solchergestalt zugerichtet, und wohl verkittet ist, zünde man Feuer im Ofen an, und bringe den Flintenlauf zum Rothglühen; wenn er durch und durch roth glühet, so bringe man das Wasser in der Retorte zum Kochen; der Dampf wird nun, indem er durch das rothglühende Rohr geht, Wasserstoffgas in Ueberfluß geben. — Fig. 10 u. 11. Taf. II, stellen diese Einrichtungen dar.

Erklärung.

In diesem Versuche verbindet der Sauerstoff des Wassers sich mit dem rothglühenden Eisen, und verwandelt einen Theil desselben in ein Eisen-Oxydul; der angewandte Wärmestoff verbindet sich mit dem Wasserstoff des Wassers, und bildet Wasserstoffgas. Es ist dieses daher die Wirkung einer doppelten Affinität, die des Sauerstoffes des Wassers nämlich zum Metalle, und die seines Wasserstoffes zum Wärme-

stoffe. — Man kann denselben Versuch auch solcher-
gestalt anstellen, daß man an die Stelle des Flin-
tenlaufs eine beschlagene irdene Röhre setzt, und
in die Röhre eine abgewogene Quantität aufgewunde-
nen Eisendraht hineinlegt. Man findet alsdann, daß
der Eisendraht nach Verhältniß der Quantität von Sau-
erstoff, welche das Wasser hergab, an Gewicht zuge-
nommen hat. Wird dieses Gewicht nun zu dem des
Wasserstoffgases gelegt, so macht es genau das Ge-
wicht des verschwundenen Wassers aus.

Durch Versuche dieser Art, welche mit der grö-
sten Genauigkeit angestellt worden, verbunden mit
synthetischen Versuchen, hat man gefunden, daß Was-
ser aus 88,286 Theilen Sauerstoff, und vierzehn Theilen
Wasserstoff, dem Gewichte nach, ziemlich genau be-
stimmt, zusammengesetzt ist. — Da aber das Was-
serstoffgas wenigstens eilfmahl leichter als gemeine
Luft ist, so ist das Verhältniß der Gase, dem Volu-
men nach, um Wasser zu bilden, ungefähr 2 Theile
Wasserstoff gegen einen Theil Sauerstoff.

Hundert und sechs und dreißigster Ver- such.

Zeigt die Leichtigkeit des Wasserstoffgases.

Fülle einen Recipienten, oder eine Flasche mit
einer weiten Mündung, mit Wasserstoffgas, und lasse
sie einige Minuten, mit der offenen Mündung aufwärts
gekehrt, der Luft ausgesetzt stehen; steckt man nun
ein angezündetes Licht in die Flasche hinein, so fin-
det man, daß das Gas entwichen ist, denn das Licht
wird mit seinem gewöhnlichen hellen Scheine brennen.

Wird ein anderes mit diesem Gase gefülltes Gefäß so gestellt, daß seine Mündung niederwärts gekehrt ist, so kann die Luft, durch den Boden und die Seiten des Gefäßes gehindert, nicht aufwärts steigen; dieses beweist man, indem man ein angezündetes Licht hineinsteckt, welches augenblicklich verlöscht.

Man hat dieses Gas, indem es so viel leichter als die atmosphärische Luft ist, zur Verfertigung der Luftballons angewendet. Um einen Ballon zu füllen, werden die Materialien in Fässer gelegt, von einem jeden dieser Fässer geht ein Rohr, welches das Gas in einen gemeinschaftlichen Canal leitet, welcher in der Höhle des Ballons sich öffnet. — Je größer der Ballon ist, desto größere Last ist er im Stande zu heben, je höher er aber steigt, desto kleinere Last kann er führen; weil, so wie er höher hinauf steigt, die Luft dünner wird, und folglich ist der Unterschied des specifischen Gewichts der Luft, welche im Ballon enthalten ist, und derjenigen, welche ihn umgiebt und in welcher er schwebt, um so viel geringer. — Hierauf gründet sich der Nutzen des Ballasts, den man mit sich führt, wenn man hoch in die Luft hinaufsteigt. Je mehr Ballast der Ballon, wenn er gefüllt ist, heben kann, desto höher vermag er zu steigen; denn indem man allmählich den Ballast hinauswirft, steigt er stets höher in die Luft. Will man hingegen sinken, so läßt man die brennbare Luft nach und nach aus dem Ballon herausgehen, hierdurch wird er specifisch schwerer als die atmosphärische Luft, und fällt also allmählich zur Erde.

Hundert und sieben und dreissigster Versuch.

Seifenblasen mit Wasserstoffgas zu füllen.

Fülle eine mit einem Hahne (Fig. 3. Taf. II.) versehene Blase mit Wasserstoffgas, und verbinde mit derselben eine Tabackspfeife, an welche der Hahn paßt (Siehe Fig. 5. Taf. II.). Tauche die Höhle der Pfeife in Seifenschaum, und dehne, indem der Hahn umgedreht wird, den Schaum zu Blasen aus. Diese Blasen werden, statt zur Erde zu fallen, wie es gewöhnlich mit denjenigen, welche Kinder machen, der Fall ist, schnell in die Luft aufsteigen.

Wird in ein Geschirr mit Seifenschaum eine Mischung aus Wasserstoffgas und atmosphärischer Luft, vermittelt einer Blase und einem Rohre (Fig. 6. Taf. II.), in welches der an der Blase befestigte Hahn paßt, hineingeblasen, so daß man hiedurch über einem beträchtlichen Theile der Oberfläche des Seifenschaums Blasen bildet, so explodirt, wenn man ihm einen brennenden Körper naehert, das Ganze mit einem starken Knalle.

Hundert und acht und dreissigster Versuch.

Detonirende Seifenblasen zu machen.

Der vorhergehende Versuch kann abgeändert werden, wenn man die Blase mit einer Mischung aus zwei Theilen Wasserstoffgas und einem Theile Sauerstoffgas füllt, welches bequem angestellt werden kann, indem man die Mischung in dem Gefäße a, (Fig. 3. Taf. II.), macht, und die Blase (Fig. e.) vermittelt des verbin-

denden Stückes d, an dasselbe befestigt. (Siehe die Erklärung der Kupfertafeln.) Werden mit dieser Mischung Blasen gemacht, so entzünden sie sich, wenn man ein brennendes Licht ihnen nähert, und detoniren mit einem starken Knalle. — Man muß sie eigentlich nicht eher anzünden, bis sie von der Tabackspfeife ganz abgesondert sind.

Erklärung.

Dieser Proceß ist eine Art schneller Verbrennung. Der Sauerstoff verbindet sich mit dem brennbaren Körper; es entwickelt sich Licht und Wärme, und der Erfolg dieser Wirkung und Zusammensetzung ist eines der Producte der Verbrennung, Wasser nämlich.

Hundert und neun und dreißigster Versuch.

Erklärt die Bildung des Wassers.

Fülle eine Glocke mit Sauerstoffgas, und eine Blase, welche mit einem Hahne und einem langen Kupferrohre, das S förmig gebogen und in eine feine Spitze sich endiget, versehen ist, mit Wasserstoffgas. Drückt man nun die Blase zusammen, so fährt ein Strom von Gas aus dem Rohre, dieses entzündet man, und bringt es vorsichtig unter die umgekehrte Glocke mit Sauerstoffgas. Es wird auf die Art ein Strom von Wasserstoffgas in einem eingeschlossenen Antheile Sauerstoffgas verbrannt; läßt man nun das Verbrennen eine hinreichende Zeit fortdauern, so steigt das Wasser allmählich in die Glocke hinauf. — Zwar wird, bei der ersten Einwirkung der Hitze, eine kleine Quantität des Gases aus der Glocke entweichen, wodurch es schwer wird genau zu bestimmen, welcher Grad von Absorb-

tion wirklich statt findet; allein diesem Entweichen läßt sich vorbeugen, indem man eine Glocke, an ihrem oberen Theile mit einem Halse versehen, an welchen eine zusammengedrückte Blase fest gebunden ist, anwendet. Die expandirte Luft wird nun, statt durch das Wasser zu entweichen, in die Blase am oberen Theile hineintreten, und wenn der Versuch zu Ende ist, und die Gefäße kalt geworden sind, so kann man, indem man das Gas wieder aus der Blase herausdrückt, genau bestimmen, wie viel Sauerstoff consumirt worden.

Bei einer langsamen aber anhaltenden Verbrennung des Wasserstoffgases in atmosphärischer Luft bildet sich eine Quantität Wasser, welche hinreichend ist, einen jeden von der Zusammensetzung desselben völlig zu überzeugen. — Dieses kann auf folgende Weise anschaulich gemacht werden: — Fülle eine mit einem Hahne und Röhre versehene Blase mit Wasserstoffgas; nimm hierauf eine große gläserne Kugel, welche zwei einander entgegengesetzte Oeffnungen hat; entzünde alsdann den Strom von Wasserstoffgas, welcher aus der Röhre strömt, und leite diese in die Mitte der Kugel. Die Verbrennung läßt man, wenn es nöthig ist, so lange fort dauern, bis alle brennbare Luft verzehrt ist, und man sieht Wassertropfen längs der inneren Fläche der Kugel herunterfließen.

Erklärung.

Das Verschwinden der Gase gründet sich auf die Vereinigung ihrer Basis, welche während dem Verbrennen statt findet, und, wie schon angezeigt worden, Wasser bildet.

Die electrische Pistole ist ein Instrument, worinn man, mittelst eines electrischen Funkens, eine Mischung aus brennbarer und atmosphärischer Luft zum Explodiren bringt, und eine starke Explosion kann einen Korkstöpsel, oder einen anderen festen Körper, mit ziemlicher Gewalt heraustreiben.

Jedesmal, wenn die Pistole abgefeuert wird, bildet sich eine kleine Quantität Wasser, und wird der Versuch mit derselben Pistole öfters wiederholt, so findet man, daß ihre innere Fläche merklich feucht geworden ist.

Hundert und vierzigster Versuch.

Musicalische Töne durch Verbrennen des Wasserstoffgases hervorzubringen.

Wird ein Strom von Wasserstoffgas unter einem Rohre, welches 18 bis 24 Zoll lang ist, verbrannt, so vernimmt man musicalische Töne. Dieser Versuch kann folgender Weise angestellt werden: —

Man bringe in eine gläserne Kugel (a, Fig. 1. Taf. I.) eiserne Nägel oder granulirtes Zink und Schwefelsäure, welche mit fünf bis sechs Theilen Wasser verdünnt ist. Die Säure kann auf das Zink mittelst des hydrostatischen Trichters d, welcher in den Korke e paßt, gegossen werden: b ist ein Glasrohr, welches am Korke e befestigt ist, von $\frac{1}{4}$ Zoll im Diameter, dessen oberes Ende als ein Haarröhrchen ausgezogen ist. Wenn man nun das aus diesem oberen Ende entwichene Wasserstoffgas *) entzün-

*) Das Gas muß nicht eher entzündet werden, als bis es einige Zeit sich entwickelt hat, und alle atmosphärische Luft aus der Kugel a herausgetrieben ist, sonst geschieht eine Explosion und der Apparat zerspringt.

det, so entweicht ein ununterbrochener feuriger Strom, welchen man alsdann in ein Gefäß c, aus Glas, Thon oder Metall, hineingehen läßt. Wenn das Rohr b nicht zu weit ist, so wird die Flamme kleiner, so wie es mehr herabgedrückt wird, und wenn das Rohr die Flamme zu einer beträchtlichen Tiefe umgiebt, werden sehr klare Töne hervorgebracht. — Ist hingegen das Rohr sehr enge, so erlischt die Flamme, und so wie verhältnißmässig das Rohr weiter wird, nimmt auch der Ton ab, so daß es eine bestimmte Grenze giebt, wo er gänzlich verschwindet. Man kann nach Belieben die Töne höher machen, indem man entweder Röhren von verschiedenen Figuren oder Dimensionen, oder auch aus verschiedenen Substanzen anwendet. Ein Glasrohr, ungefähr 28 oder 30 Zoll lang, nebst 3 Zoll im Umfang, ist sehr zweckmässig.

Hundert und ein und vierzigster Versuch.

Kohlensaures Gas hervorzubringen.

Lege eine gewisse Quantität Marmorstein oder Kreide, welche in Stücke von der Grösse einer Bohne zerschlagen wurden, in eine Gasflasche (d, Fig. 12. Taf. I.), und giesse Salzsäure, welche mit etwa dreimal so viel Wasser verdünnt ist, darüber. Es findet ein heftiges Aufwallen statt, es wird Kohlensäure frei, welche auf gewöhnliche Art, in Gefäßen über Wasser, aufgefangen wird.

Erklärung.

Die chemische Wirkung, welche hier statt findet, ist leicht einzusehen; Marmorstein besteht aus Kohlensäure und Kalk. — Die Verwandtschaft der Salzsäure zum Kalke ist stärker als die der Kohlensäure,

welche vorher mit demselben verbunden war. Die Salzsäure verbindet sich daher mit dem Kalke, und die Kohlensäure wird in der Form eines Gases frey. Marmorstein giebt auf diese Art vierzig bis fünf und vierzig Procent seines Gewichtes an kohlensaurem Gase, so daß 100 Gran zwischen 90 und 100 Cubic Zolle liefern. Dieses Gas bestehet aus 27,27 Kohlenstoff und 72,75 Sauerstoff.

Hundert und zwei und vierzigster Versuch.

Wie man kohlensaures Gas, ohne Hülfe der pneumatischen Wanne, hervorbringt.

1. Man biege eine lange Glasröhre c, welche aus der dreihalsigen Flasche a, (Fig. 3. Taf. I.), in welcher kohlensaures Gas aus Marmorstein und Salzsäure sich entwickelt, herausgeht, zweimal unter rechten Winkel. Das offene Ende des längsten Schenkels reiche bis auf den Boden eines Gefäßes d, welches inwendig vollkommen trocken, und dessen Mündung aufwärts gekehrt ist. Die frei gewordene Kohlensäure wird, zufolge ihrer größeren specifischen Schwere, die atmosphärische Luft aus dem Gefäße d heraustreiben. Wenn das Gefäß mit dem Gase gefüllt ist, erlischt ein in dasselbe gestecktes brennendes Licht augenblicklich. — Man nehme hierauf ein anderes Gefäß, das etwas kleiner ist; setze auf den Boden desselben ein angezündetes Wachslight, und schütte das im vorerwähnten Gefäße d Enthaltene, so wie man Wasser ausschüttet, (nachdem die dreihalsige Flasche weggenommen worden) in das zweite Gefäß hinein, so erlischt das Wachslight augenblicklich.

2. Wiege einen grossen papiernen Trichter in einer Waagschale, und schütte aus einem Gefäfs kohlensaures Gas, als wäre es Wasser, in denselben hinein, so zeigt uns das Sinken der Waage, dafs dieses Gas schwerer als atmosphärische Luft ist.

Dieses ist der Grund, dafs kleine vierfüssige Thiere, so wie Hunde, wenn sie an Stellen kommen, wo dieses Gas angehäuft ist, augenblicklich ersticken, weil sie dieses Gas allein einzuathmen genöthigt sind. Dieses ist seit langer Zeit in der berühmten Grotto del Cani in Italien bemerkt worden, wo Hunde in einem Augenblicke ersticken; während Menschen, deren Köpfe am oberen Theile der Höhle, in einer Lage gemeiner Luft sich befinden, keinen Schaden erleiden. — Menschen sind plötzlich getödtet worden, wenn sie in grosse Bottiche, worinn ein Gährungsprocefs vor sich gegangen, hinunterstiegen. In Folge des grösseren specifischen Gewichtes des kohlensauren Gases, und der grossen Quantität, welche während des Procefses sich bildet, sinkt es, wenn man die gegohrne Flüssigkeit abläfst, auf den Boden des Gefäßes nieder, und verbleibt allda, bis es von einem dichteren Fluido verdrängt, oder von der Luft langsam eingesogen wird.

Gleiche Zufälle haben sich bei denjenigen Personen ereignet, welche in Gräber oder in Brunnen, welche lange verschlossen, und wo die Luft eine geraume Zeit stillstehend gewesen, hinunterstiegen.

Hundert und drei und vierzigster Versuch.

Zeigt, daß kohlensaures Gas vom Wasser eingesogen wird.

Fülle eine Flasche oder einen Krug zum Theil mit diesem Gase, und lasse es einige Stunden über Wasser stehen, so findet eine allmähliche Einsaugung statt, so lange bis kein Gas mehr zurück ist. Dieses Einsaugen geht unendlich schneller von statten, wenn es durch Bewegung unterstützt wird. Wiederhole den obigen Versuch, mit dem Unterschiede, daß der Krug sehr stark geschüttelt wird, so findet eine sehr schnelle Verminderung des Volumens statt. Auf diese Art läßt Wasser sich mit etwas mehr kohlensaurem Gase, als sein eigenes Volumen beträgt, vereinigen, und solchergestalt gesättigt, erhält es einen sehr frischen und angenehmen Geschmack.

Obgleich Wasser bei ungefähr 50° nicht mehr als sein eigenes Volumen an fixer Luft aufnimmt, so läßt sich doch im Großen, durch ein starkes Druckwerk, dreimal so viel in dasselbe hineinbringen. Wasser, welches in einem solchen hohen Grade mit Kohlensäure geschwängert ist, muß in starken Flaschen, welche mit besonderer Vorsicht gepfropft sind, aufbewahrt werden.

Die Sauerbrunnen enthalten bald mehr, bald weniger Kohlensäure; fast jedes Brunnenwasser enthält etwas Kohlensäure. Solche Sauerbrunnen sind in Teutschland, zu Selters, Pirmont, Kissingen, u. a. a. O. Die eisenhaltigen Sauerwasser schmecken säuerlich, zusammenziehend, dintenhaft, setzen an der Luft, indem die Kohlensäure entweicht, kohlensau-

res Eisenoxydul ab, welches sehr schnell in kohlen-saures Eisenoxyd sich umwandelt.

Hundert und vier und vierzigster Versuch.

Zeigt, daß kohlen-saures Gas zur Unterhaltung des Verbrennens untauglich ist.

Stelle ein mit einem weiten Halse versehenes Gefäß, mit diesem Gase gefüllt, so, daß die Mündung aufwärts gekehrt ist, und stecke eine brennende Wachskerze hinein, so erlischt sie augenblicklich, und der im Gase zurückbleibende Rauch macht seine Oberfläche sichtbar, welche, indem sie gerüttelt wird, eine wellenförmige Bewegung zeigt.

Folgender Versuch zeigt diese Eigenschaft noch deutlicher.

Nimm drei gläserne Glocken von gleicher Höhe; die erste enthalte atmosphärische Luft, die zweite kohlen-saures Gas, und die dritte Sauerstoffgas; senke ein brennendes Wachslight nach und nach in diese Glocken, erst in diejenige, welche atmosphärische Luft enthält, alsdann in diejenige mit dem kohlen-saurem Gase, und letztlich in die mit Sauerstoffgas gefüllte. — In derjenigen Glocke, welche atmosphärische Luft enthält, brennt das Wachslight mit seinem gewöhnlichen Glanze, in der mit kohlen-saurem Gase gefüllten Glocke erlischt die Flamme augenblicklich, im Sauerstoffgase aber entzündet der glimmende Docht sich wieder, und brennt mit einem blendenden Glanze.

Hundert und fünf und vierzigster Versuch

*Zeigt, daß kohlen saures Gas, Kalk- und Baryt-
wasser, praecipitirt.*

Lasse einen Strom kohlen saures Gas, so wie er aus dem Entwicklungs-Apparate (Fig. 5. Taf. I.) her-
auskommt, in Kalk- oder Barytwasser hineinströmen; jede dieser Flüssigkeiten wird, obgleich völlig klar und durchsichtig in demselben Augenblicke trübe, und es bildet sich kohlen saurer Kalk, oder auch kohlen saure Schwererde.

Der frische, stechende, Geschmack des Champagners, Ciders, Birn- und Stachelbeerenweines, hat seinen Grund in der Gegenwart des kohlen sauren Gases. — Sie sind daher immer schal und geschmacklos, wenn entweder die Gährung so schwach ist, daß sich keine hinreichende Menge kohlen saures Gas bildet, oder wenn das schon Gebildete entweichen kann. Der erstere Fall ereignet sich nie, wenn die zuckerstoffhaltige Materie in hinreichender Quantität da ist, und man Sorge dafür trägt, die Flüssigkeit warm zu halten.

Weine findet man häufiger schal, in Folge dessen, daß das Gas, indem es gebildet ist, sowohl wenn der Wein in Fässern als in Flaschen aufbewahrt wird, entweichen kann. Diefes ist auch der Fall mit anderen Getränken, als Cider, Birnwein, und vorzüglich Bier. Die Fässer müssen stets ganz voll, oder doch heinahe voll seyn, und je dichter sie sind, desto besser ist es. Je stärker der Widerstand ist, der dem neugebildeten Gase entgegenwirkt, desto mehr wird von der Flüssigkeit eingesogen, und desto angenehmer wird sie von Geschmack. Da es, um ein Faß abzuzapfen, nothwendig ist, eine Oeffnung zu machen, und Luft eintreten zu

lassen, so entweicht das kohlensaure Gas, und das Bier oder andere Getränke werden bald schal, vorzüglich wenn die Oeffnung nicht verschlossen wird.

Man muß bei einer jeden Sorte Wein, Cider, Bier, etc., wenn sie auf Flaschen gefüllt werden, vorzüglich aufmerksam darauf seyn, daß sie sorgfältig verkorkt werden. Das Gas übt, so wie es gebildet ist, eine beträchtliche Kraft zu entweichen aus, und wenn der Kork nicht sehr genau paßt, so wird er ganz gewiß herausgetrieben. Das Getränk hat alsdann nie einen so frischen stechenden Geschmack als es haben sollte.

Es ist immer besser, auf Flaschen gebrachte Getränke auf die Seite zu legen, als sie aufrecht zu stellen, den so muß das Gas, ehe es verfliegen kann, durch die Flüssigkeit gehen; außerdem wird der Kork auch feucht gehalten, schwellt an, und ist weniger dem Verderben unterworfen, welches dem Getränk einen unangenehmen Geschmack mittheilen kann.

Hundert und sechs und vierzigster Versuch.

Salpetergas zu machen.

Lege in eine Entbindungsflasche (d, Fig. 12. Taf. I.) Kupferdraht, oder auch Stücke dieses Metalles, und schütte mit Wasser verdünnte Salpetersäure darüber, so findet ein Aufwallen statt, und es bildet sich Salpetergas. Nachdem man, wegen der im Gefäße enthaltenen atmosphärischen Luft, das Gas einige wenige Minuten hat weggehen lassen, sammle man es nun im Wasser Apparat. — Will man das Gas ganz rein haben, so muß es einige Augenblicke in Berührung mit Wasser umgerüttelt werden.

Erklärung.

Wir haben im Vorigen gesehen, daß Wasser, wenn es mit einem Metalle und einer Säure in Berührung kam, zersetzt wurde. (Siehe den hundert fünf und dreißigsten Versuch). — Hier aber ist es ein anderer Fall, das Wasser erleidet in diesem Versuche keine Veränderung, die Säure hingegen erleidet eine partielle Zersetzung; das Metall entzieht einem Theile der Salpetersäure Sauerstoff, wird oxydirt, und löst sich dann in dem übrigen Theile der unzersetzten Säure auf. Durch die Desoxydation eines Theiles der Salpetersäure wird oxydirtes Stickgas gebildet, welches im Anfange, wenn noch atmosphärische Luft in der Entbindungsflasche ist, sich in salpetrichte Säure verwandelt, und als ein rother Dampf erscheint, dann aber rein erhalten werden kann. Die rückständige Säure, welche so beträchtlich an Sauerstoff verloren hat, wird hierdurch solchergestalt verändert, daß sie bei der gewöhnlichen Temperatur nicht länger in einem flüssigen Zustande verbleiben kann, sondern wird augenblicklich expandirt, und nimmt eine Gasform an; hört aber zugleich auf, als Säure zu wirken, und zeigt ganz verschiedene Eigenschaften.

Statt des Kupfers, kann man Eisen, Zink, Quecksilber oder Silber anwenden. Die zur Hervorbringung des Salpetergases brauchbarsten Metalle sind: Quecksilber und Kupfer.

Hundert und sieben und vierzigster Versuch.

Bildung der Salpetersäure, bei Vereinigung des Salpetergases mit Sauerstoff oder atmosphärischer Luft.

Vereinige in einem cylindrischen Glase, (Fig. 9. Taf. II.) über Wasser ungefähr einen Theil Salpetergas mit zwei Theilen gemeiner Luft; beide Flüssigkeiten verbinden sich mit einander, es bilden sich rothe Dämpfe, und das Volumen beider Gase wird vermindert. Man nimmt zu gleicher Zeit einen beträchtlichen Grad von Wärme wahr, das Wasser steigt im Gefäße, und absorbirt die rothen Dämpfe.

Erklärung.

Das Salpetergas zersetzt in diesem Versuche die atmosphärische Luft, trennt den einen Theil derselben von dem andern, verbindet sich mit dem Sauerstoffe, und bildet salpetrichte Säure; der Stickstoff bleibt also zurück. Die Wärme, welche wahrgenommen wird, ist der nun freigewordene Wärmestoff, welcher die Gase aufgelöst hielt.

Nimmt man statt der atmosphärischen Luft Sauerstoffgas, so wird dieses Phänomen auffallender. Mischt man ein Nössel Sauerstoffgas mit zwei Nösseln Salpetergas, so wird die rothe Farbe viel stärker, und das Volumen der Gase verschwindet beinahe ganz.

Die Bildung einer Säure, durch Mischung des Salpetergases mit gemeiner Luft oder Sauerstoffgase, kann durch folgenden Versuch gezeigt werden: Klebe ein Stück Lackmuspapier an die innere Seite eines Glases (Fig. 4. Taf. I.), nahe am Boden desselben, lasse in das mit Wasser gefüllte und in demselben umge-

kehrt stehende Gefäß so viel, vorher wohl ausgewaschenes, Salpetergas hinaufsteigen, als hinreicht, um das Wasser bis unter die Höhe des Papiere herabzudrücken. Die Farbe des Lackmuspapieres wird unverändert bleiben; läßt man aber atmosphärische Luft oder Sauerstoffgas hinzutreten, so wird es augenblicklich roth gefärbt, weil alsdann Salpetersäure sich bildet.

Hundert und acht und vierzigster Versuch.

Ammoniakgas ohne Hülfe der pneumatischen Wanne hervorzubringen.

Folgende Methode sich sowohl gasförmiges Ammonium, als alle übrigen Gase, welche man nicht über Wasser, weil sie schnell von demselben eingesogen werden, sammeln kann, zu verschaffen, gründet sich auf die Verschiedenheit des specifischen Gewichts dieser Gase, und derjenigen der gemeinen Luft. So erhält man Ammoniakgas, welches viel leichter als atmosphärische Luft ist, auf folgende Art:

Nimm eine Flasche, (a, Fig. 5. Taf. I.) lege in dieselbe ein Gemenge aus gleichen Theilen gelöschtem Kalk und salzsaurem Ammonium, jedes für sich vorher zu einem feinen Pulver gebracht; setze in die Mündung der Flasche einen Korkstöpsel b, in welchem ein gerades Glasrohr c, ungefähr einen halben Zoll in Diameter, befestigt, und mit Siegellack dicht gemacht ist; stelle über dieses Rohr den Recipienten d solchergestalt, daß das obere Ende des Rohres c bis an den oberen Theil des Recipienten reicht, oder diesen berührt, und lasse auf den Boden der Flasche eine gelinde Hitze, vermittelt einer kleinen Spirituslampe, (a, Fig. 6. Taf. I. oder Fig. 16. Taf. II.) wirken. — Das

Ammoniakgas wird sich bilden, und da es viel leichter als gemeine Luft ist, nach dem oberen Theile des Recipienten hinaufsteigen, die atmosphärische Luft nach und nach heraustreiben, und ihre Stelle einnehmen. Man erkennt, daß der Recipient mit dem Gase angefüllt ist, daran, daß, indem eine Feder oder ein Glasstäbchen mit Salzsäure angefeuchtet an das offene Ende des Recipienten gebracht wird, ein dichter weißer Dampf augenblicklich sich bildet.

Erklärung.

Salzsaures Ammonium besteht aus Salzsäure und Ammonium; wird Kalk hinzugesetzt, so findet eine Zersetzung statt, die Salzsäure verläßt das Ammonium, und verbindet sich mit dem Kalke, um salzsauren Kalk zu bilden, welcher in der Retorte zurückbleibt, und das Ammonium entweicht in der Form eines Gases.

Hundert und neun und vierzigster Versuch.

Oxydirtes Stickgas zu bereiten.

Bringe in eine gläserne Retorte salpetersaures Ammonium, und wende Lampenhitze an; das Salz zerfließt bald, und wenn es zu sieden anfängt, entwickelt sich ein Gas. — Verstärke die Hitze allmählich, bis der Körper und Hals der Retorte mit einem halb durchsichtigen milchweisen Dampfe sich anfüllt. — Wenn die Zersetzung einige Augenblicke gedauert hat, so daß das entwickelte Gas die Flamme eines, an die Mündung der Retorte gehaltenen, Wachslichtes schnell größer macht, so kann man es über Wasser auffangen.

Erklärung.

Das salpetersaure Ammonium erleidet durch die Hitze eine gänzliche Zerlegung. Der Wasserstoff des Ammoniums bildet, mit einem Theile des Sauerstoffes der Salpetersäure, Wasser, und der Stickstoff des Ammoniums bildet, nebst dem Stickstoff der Salpetersäure und dem übrigen Sauerstoffe derselben, das Stickstoffoxydul oder Wonnegas.

Hundert und fünfzigster Versuch.

Salzsaures Gas ohne Hülfe der Quecksilber-Wanne zu bereiten.

Dieses Gas, welches viel schwerer als gemeine Luft ist, erhält man ohne Hülfe der Quecksilberwanne, indem man einen Strom dieses Gases, so wie es gebildet wird, auf den Boden irgend eines Gefäßes leitet; wenn dieses geschieht, so verdrängt es allmählich die atmosphärische Luft, und füllt das Gefäß an. Diese Methode ist daher das Entgegengesetzte vom hundert und acht und vierzigsten Versuche.

Nimm eine Glaskugel, oder eine dreihalsige Flasche (a Fig. 3. Taf. I.), setze in die eine Mündung, oder in den einen Hals der Flasche, einen Korkstöpsel, und befestige in demselben ein Glasrohr c, von ungefähr $\frac{3}{16}$ eines Zolles im Durchschnitt, welches zweimal unter rechten Winkeln gebogen ist, so wie die Zeichnung es darstellt; setze gleichfalls in den zweiten Hals einen hydrostatischen Trichter. Wenn dieses geschehen ist, so bringe man durch den mittleren Hals, welcher mit einem Korke oder Stöpsel versehen ist, einen Theil salzsaures Ammonium, in Stücken von der Gröfse einer Erbse, in die Flasche

hinein, und schütte alsdann ungefähr zwei Theile Schwefelsäure, durch den hydrostatischen Trichter allmählich und in kleinen Antheilen in die Flasche. Es wird sich augenblicklich salzsaures Gas entwickeln. Wird nun das Ende des Rohres c in das gläserne Gefäß d gesteckt, so daß es ganz auf den Boden des Glases reicht, wie es in der Zeichnung dargestellt ist, so wird das salzsaure Gas, wegen seiner grossen Schwere, den untern Theil des Gefäßes d einnehmen, und, wenn die Operation fortwährt, die atmosphärische Luft hinaustreiben; das solchergestalt erhaltene Gas wird zu Versuchen hinreichend rein seyn. Fängt die Gasentwicklung nachzulassen an, so kann man die dreihalsige Flasche in ein Becken mit warmen Wasser setzen.

Erklärung.

Die Schwefelsäure hat stärkere Verwandtschaft zum Ammonium als die Salzsäure; verbindet sich daher mit demselben, und bildet schwefelsaures Ammonium. Die Salzsäure nimmt, indem sie frei wird, die Gasform an, und erscheint als salzsaures Gas.

Nach Davy besteht Salzsäure, welche in ihrer reinsten Form im Gaszustande existirt, aus gleichen Theilen Wasserstoffgas und Chlorine, und aus der Verbindung der Chlorine mit dem im Wasser des Gases enthaltenen Wasserstoffe erklären die Verfechter der neuen Theorie die Bildung des salzsauren Gases. Folgender Versuch dient, diese Thatsache näher darzustellen.

Hundert und ein und fünfzigster Versuch.

Synthesis der Salzsäure.

Mische in einer Flasche ein Nössel frisch bereitete Chlorine mit einem gleich grossen Volumen Wasserstoffgas zusammen, verstopfe die Flasche, und setze sie den Sonnenstrahlen aus; die beiden Gase werden chemisch auf einander einwirken, und, ohne Veränderung ihres Volumens, (wenn sie vollkommen rein sind, findet eine Explosion statt,) in salzsaures Gas verwandelt werden, — Salzsäure ist dem zu Folge eine Zusammensetzung aus gleichen Theilen dieser beiden Gase dem Volumen nach, oder sie besteht dem Gewichte nach aus $\frac{1}{37}$ Theile ihres Gewichtes Wasserstoffgas, und $\frac{36}{37}$ Theilen ihres Gewichtes Chlorine. Folgender Versuch mag zur ferneren Erläuterung des oben angeführten dienen.

Man fülle eine, mit einem genau eingeschliffenen Stöpsel versehene, Flasche mit einer Mischung aus Wasserstoffgas und Chlorine, in einem Verhältnisse von drei Theilen des ersteren zu vier Theilen des letzteren. — Setze den Stöpsel an seine Stelle, und lasse die Flasche vier und zwanzig Stunden umgekehrt mit ihrer Mündung unter Wasser stehen. — Wenn man nun den Stöpsel wegziehet, wird beinahe alles Gas verschwunden seyn, und das Zurückgebliebene wird, indem es mit dem Wasser in Berührung kömmt, eingesogen werden.

Erklärung.

Das Resultat dieser Versuche kann entweder so erklärt werden, dafs man die Bildung der Salzsäure der Verbindung des Wasserstoffes mit der Chlorine zuschreibt; oder zufolge der alten Theorie, der

simplen Verbindung des Wasserstoffes mit dem Sauerstoffe des übersäuerten salzsauren Gases. — Man sieht daher, dafs, um Chlorine in Salzsäure zu verwandeln, man sie nur mit Wasserstoff zu gleichen Theilen zu verbinden brauche, und um Salzsäure in Chlorine zu verwandeln, bedarf es nur, dafs man ihr den Wasserstoff entzieht. Siehe den folgenden Versuch.

Hundert und zwei und fünfzigster Versuch.

Chloringas zu bereiten.

1. Bringe in eine tubulirte Retorte einen Theil gepülvertes schwarzes Manganoxyd, und zwei oder drei Theile concentrirte Salzsäure; setze die Retorte mit einer pneumatischen Wanne in Verbindung, und wende Lampenhitze an, so entwickelt sich Chloringas in grosser Menge, welches in Flaschen aufbewahrt werden kann.

Erklärung.

Zufolge der alten Theorie giebt das Manganoxyd einen Theil seines Sauerstoffes einem Theile der Salzsäure ab, welche in oxygenisirtes salzsaures Gas verwandelt wird; das solchergestalt zum Theil desoxydirte Manganoxyd wird in der noch übrigen Quantität Salzsäure aufgelöst, und bleibt als salzsaures Mangan in der Retorte zurück.

Oder zufolge Davy, verbindet der Sauerstoff des Metalloxyds sich mit dem Wasserstoffe der Salzsäure, und bildet Wasser, während die Chlorine frey gemacht wird.

2. Chlorinoxydulgas oder Euchlorine erhält man, wenn Chlorinkali mit 2 Theilen Salzsäure und 2 Thei-

len Wasser gelinde in einer Entbindungsflasche erhitzt werden.

Erklärung.

Die Salzsäure treibt die Chlorinsäure aus der Verbindung mit dem Kali aus; ein Theil der Salzsäure aber nimmt von der Chlorinsäure Sauerstoff auf, bildet Wasser und freies Chloringas, und dadurch bleibt oxydulirte Chlorine aus der Chlorinsäure zurück.

Nach der alten Theorie nimmt ein Theil der Salzsäure von der überoxydirten Salzsäure (Chlorinsäure) etwas Sauerstoff auf, bildet Superoxydul der Salzsäure, und dadurch wird die überoxydirte Salzsäure zum Superoxyd derselben.

Hundert und drei und fünfzigster Versuch.

Bleichkraft der Chlorine öder des übersäuerten salzsauren Gases.

Hänge ungebleichten Cattun, oder Leinwand, die mit Wasser angefeuchtet worden, in einem Gefäße auf, das mit Chlorine oder übersäuertem salzsauren Gase gefüllt ist. Die natürliche Farbe des Zeuges wird bald zu verbleichen anfangen, und zuletzt gänzlich verschwinden. Werden verschiedene gefärbte Muster von bunten Cattun, welche vorher angefeuchtet sind, einige wenige Minuten in diesem Gase gehalten, so werden ihre Farben bald vernichtet, diejenigen ausgenommen, welche gelb sind.

Erklärung.

Diese Wirkung wird, der alten Theorie nach, der Einsaugung des Sauerstoffes zugeschrieben. Das Gas, welches ihn im Ueberschusse enthält, giebt einen

Theil desselben ab, welchen Pflanzen Substanzen sehr begierig einsaugen, und durch diese Absorbtion ihre Farbe einbüßen; das oxygenisirte salzsaure Gas wird alsdann in gemeines salzsaures Gas verwandelt. Nach der Theorie von der Chlorine aber, entwickelt der Sauerstoff sich aus dem Wasser, dessen Wasserstoff an die Chlorine übergeht, um sie in Salzsäure zu verwandeln; denn trockenes Chlorine besitzt keine Bleichkraft, Wasser muß nothwendig da seyn, um die Wirkung hervorzubringen. Siehe den hundert und drei und zwanzigsten Versuch Seite 185.

Hundert und vier und fünfzigster Versuch.

Phosphor entzündet sich in Chlorine oder übersäuertem salzsaurem Gase.

Lege ein Stück auf Löschpapier getrockneten Phosphor in einen kupfernen Löffel, und bringe es in ein mit oxygenisirtem salzsauren Gase gefülltes Gefäß, so entzündet der Phosphor sich augenblicklich, und brennt mit einem grünlich weissen Lichte.

Erklärung.

Der Phosphor verbindet sich mit dem Sauerstoffe des oxygenisirten salzsauren Gases, und wird in Phosphorsäure verwandelt; das oxygenisirte salzsaure Gas wird, indem es seinen Sauerstoff verliert, wieder zu salzsaures Gas.

Zufolge der Theorie von der Chlorine, verbindet der Phosphor sich blos mit der Chlorine, und bildet ein Product, welches, nach Davy's Nomenclatur, Phosphorana genannt wird.

Hundert und fünf und fünfzigster Versuch.

Detonirendes Oel oder Chlorinstickstoff.

Durch die Einwirkung der Chlorine auf Ammonium, unter besondern Umständen, erhält man ein sehr sonderbares Product, welches alle übrige an detonirender Kraft übertrifft.

Diese Zusammensetzung wurde von Dülong, einem französischen Chemiker, entdeckt, und eine große Menge Versuche sind von Parrot, Wilson, und Kirk darüber angestellt worden. Um sie zu erhalten, fülle man eine kleine gläserne Glocke mit Chlorine, oder übersäuertem salzsaurem Gase, und stelle sie in ein Gefäß, welches eine wenig warm gemachte Auflösung des salpeter- oder salzsauren Ammoniums enthält; das Gas wird dann langsam condensirt, und die Flüssigkeit in die Glocke hinaufsteigen; ein Oelähnliches Häutchen bildet sich auf ihrer Oberfläche, welches immer zunimmt, und sich in Kügelchen sammelt, die zuletzt in der Flüssigkeit sich zu Boden senken: dieses ist die explodirende Zusammensetzung.

Sie explodirt sehr heftig bei 212° F., jedoch werden die stärksten Explosionen zuwege gebracht, wenn sie kalt mit brennbaren Körpern in Berührung kömmt; wird zum Beispiel ein Theil derselben, so groß wie ein Nadelkopf, mit Baumöl in Berührung gebracht, so wird das Gefäß durch die heftige Explosion in Stücken zerschmettert. Ihre Wirkung ist so gewaltsam, daß sie gefährliche Zufälle verursacht hat; daher muß man so vorsichtig seyn, eine Maske und Handschuhe anzulegen, und Sorge dafür tragen, daß das Gefäß in welchem sie gemacht wird, oder das Geräth womit

sie gehandhabt wird, vollkommen sauber und frei von brennbaren Materialien sey. — Es ist merkwürdig, daß mehrere brennbare Materialien diese sonderbare Substanz nicht zum Explodiren bringen, als zum Beispiel Holzkohle, Acohol, oder Aether, und zwischen den brennbaren Körpern, welche es entweder zum Explodiren bringen, oder nicht, scheint sich keine Analogie ziehen zu lassen.

Erklärung.

Aus einer Reihe von Parrot, Wilson, und Kirk angestellten analytischen Versuchen, scheint diese Composition aus Chlorine und Stickstoff zu bestehen, und entsteht dadurch, daß ein Theil der Chlorine mit dem Wasserstoffe des Ammoniums Salzsäure bildet, und der Stickstoff des Ammoniums mit der übrigen Chlorine diesen Körper darstellt.

Nach Berzelius bildet ein Theil des Superoxyduls der Salzsäure mit dem Wasserstoffe des Ammoniums wasserhaltige Salzsäure, und der andere Theil des Superoxyduls oxydirt den Stickstoff zur salpetrigen Säure, und wird selbst zur Salzsäure.

Hundert und sechs und fünfzigster Versuch.

Phosphorhaltiges Wasserstoffgas zu bereiten.

Nimm eine kleine Retorte, lege in dieselbe einen Theil Phosphor und zehn Theile einer concentrirten Auflösung des kaustischen Kali, oder Natrum; bringe die Mischung zum Kochen, und fange das entwickelte Gas, wenn unmittelbar Gebrauch davon gemacht werden soll, über Wasser auf, läßt man die Blasen durch

das Wasser entweichen, so explodiren sie mit einem hellerscheinenden Blitze.

Erklärung.

In diesem Versuche findet eine Zersetzung des Wassers statt. Dessen Sauerstoff nehmlich verbindet sich mit einem Theile des Phosphors, und bildet phosphorichte Säure, welche sich mit dem Laugensalze verbindet, und phosphorsaures Kali darstellt. Der freigewordene Wasserstoff löst einen zweiten Theil des Phosphors auf, und wird in phosphorhaltiges Wasserstoffgas verwandelt.

Hundert und sieben und fünfzigster Versuch.

Schwefelsaures Gas, ohne Hülfe der Quecksilber-Wanne, zu machen.

Nimm einen Theil Quecksilber nebst vier Theilen Schwefelsäure, bringe dieses in eine Flasche, welche mit einem zweimal unter rechten Winckeln gebogenen Glasrohre versehen ist. — (Siehe den Apparat Fig. 3. Taf. I.) und applicire Lampenhitze bis die Mischung kocht. Läßt man die Hitze, nachdem die Säure auf das Quecksilber eingewirkt hat, fortdauernd wirken, so erhält man schwefelsaures Gas in großer Menge, welches in einem Gefäße gesammelt werden kann.

Erklärung.

In diesem Versuche findet eine partielle Zersetzung der Schwefelsäure statt. Das Quecksilber entzieht der Säure einen Theil ihres Sauerstoffes, und wird in ein Oxyd verwandelt; die Schwefelsäure wird, als

Folge ihres Verlustes an Sauerstoff, in schwefelichte Säure verwandelt, welche bei der gewöhnlichen Temperatur die Gasform annimmt.

Hundert und acht und fünfzigster Versuch.

Flusssaures Gas ohne Hülfe der Quecksilber - Wanne zu machen.

Bringe einen Theil gepülverten flusssauren Kalk in eine bleierne Flasche, und schütte zwei bis drei Theile concentrirte Schwefelsäure darüber; verbinde mit der Flasche ein bleiernes Rohr, ungefähr $\frac{1}{4}$ Zoll im Durchmesser, welches zweimal unter rechten Winkeln gebogen ist, und lasse den einen Schenkel desselben bis auf den Boden einer bleiernen Flasche hinunterreichen. Es findet eine heftige Wirkung augenblicklich statt, und es entwickelt sich flusssaures Gas. Wenn kein Gas mehr sich von selbst entwickelt, muß die Wirkung der Säure durch eine gelinde Hitze unterstützt werden.

Erklärung.

Flusssaurer Kalk besteht aus Flusssäure mit Kalk verbunden; wird Schwefelsäure hinzugethan, so findet eine Zersetzung statt. Da die Schwefelsäure nämlich stärkere Attraction zum Kalke als die Flusssäure hat, so verbindet sie sich mit demselben, und bildet schwefelsauren Kalk, indem sie zu gleicher Zeit die Flusssäure frei macht, welche in dem Augenblicke ihrer Entwicklung die Gasform annimmt, und als flusssaures Gas erscheint.

Hundert und neun und fünfzigster Versuch.

Stickstoff oder Salpeterstoffgas zu machen.

Bringe in eine nicht tiefe Vorlage, welche mit Wasser gefüllt ist, und in der pneumatischen Wanne steht, 100 Theile atmosphärische Luft, und füge alsdann 80 Theile Salpetergas hinzu. — Die Mischung erhält eine oraniengelbe Farbe; ein Theil derselben wird vom Wasser eingesogen, und es werden 79 Theile Salpeterstoffgas oder Stickstoff zurückbleiben.

Erklärung.

Das Salpetergas verbindet sich mit dem Sauerstoffe der atmosphärischen Luft, und bildet mit demselben Salpetersäure, und der Stickstoff oder Salpeterstoff der atmosphärischen Luft bleibt in der Vorlage zurück.

Hundert und sechzigster Versuch.

Schwefel-Wasserstoffgas zu machen.

Bringe schwefelsaures Eisen in eine Flasche (d, Fig. 12. Taf. I.); schütte Salzsäure darüber, und verfähre so wie im hundert und sechzehnten Versuche (Seite 173) angegeben worden.

T a b e l l e

einer comparativen Uebersicht der von Herren
Brande aus verschiedenen Weinen und geistigen
Getränken erhaltenen Quantität Alcohol.

(spec. Gew. des Alkohols 825, das des Wassers = 1000 gesetzt.)

	stärkst.	mittl.	schwächst.
Rum		53 . 68	
Cognac		53 . 39	
Holländ. Genever		51 . 60	
Wein von getrockneten Beeren (Stroh- wein)		25 . 77	21 . 40
Portwein	25 . 83	23 . 49	19 . 84
Madera	24 . 42	22 . 27	17 . 26
Marsala	25 . 87	21 . 56	
Rosinwein, mehr Extractivstoff ent- haltend		20 . 55	
Cap Constantia		19 . 75	
Xeres Wein	19 . 83	19 . 17	18 . 25
Weißer Lissabonner		18 . 94	
Bucellas		18 . 49	
Rother Madera		18 . 40	
Cap Muscateller		18 . 25	
— Madera		18 . 11	
Wein, von abgebeerten Trauben		18 . 11	
Calcavella		18 . 10	
Weißer Heremitage		17 . 43	
Rousillon		17 . 26	
Mallaga		17 . 26	
Muscateller Mallaga		16 . 40	
Scheruats		15 . 52	
Syracuser		15 . 28	
Nicer oder Nitzer		14 . 63	

	stärkst.	mittl.	schwächst.
Claret	16 . 32	14 . 44	12 . 91
Tintowein		13 . 30	
Burgunder	14 . 53	13 . 24	11 . 95
Weißer Champagner		12 . 80	
Graveswein		12 . 80	
Frontignac		12 . 79	
Cote Roti		12 . 32	
Rother Heremitage		12 . 32	
Stachelbeerwein		11 . 84	
Rheinwein	14 . 37	11 . 62	8 . 88
Tokayer		9 . 88	
Hollanderwein		9 . 87	
Cider von Aepfeln		9 . 87	
— — Birnen		9 . 87	
Ale		8 . 88	
Brown Stout		8 . 80	

Folgende Tabelle zeigt die Quantität Alcohols, welche in Ale, Porter, und andern Arten Malzgetränken enthalten ist.

(Siehe Repository of Arts, No. 2. p. 74. 1816.)

Art von Malzgetränk	Quantit. von Alcoh.
100 Theile enthielten	Alcohol Theile
Ale, selbstgebrautes	8 . 30
Ale, Burton, 3 Proben, gaben im Durchschnitte	6 . 25
Ale, gemeines Londner, 6 Proben ditto	5
Ale, scotch, 2 Proben ditto	5 . 75
Porter, Londner, 8 Proben ditto	4
Porter, auf Flaschen gezogen, 3 Proben ditto	2 . 75
Brown Stout, 4 Proben ditto	5
Halb Bier, 6 Proben ditto	0 . 7

Beim Verleger ist ferner erschienen, und durch alle soliden Buchhandlungen für beistehende Preise zu haben.

Archiv für die gesammte Naturlehre, herausgegeben vom Dr. C. W. G. Kastner. Erster Jahrgang 1824, in 12 monatlichen Heften, mit Kupf. gr. 8. 8 Thlr. oder 14 fl. 24 kr.

Bancroft, E., neues englisches Färbebuch, oder gründliche Untersuchung über die Natur beständiger Farben, und der besten Verfahrungsart, solche in der Färberei und Cattundruckerei hervorzubringen. Aus dem Englischen übersetzt von Dr. J. A. Buchner, und mit Bemerkungen und Zusätzen begleitet von Dr. J. G. Dingler und W. H. v. Kurrer. 2 Thle. gr. 8. 1817. u. 1818. 6 Thlr. 18 gr. oder 11 fl.

Berzelius, J., Ueberblick über die Zusammensetzung der thierischen Flüssigkeiten. Aus dem Englischen von Dr. J. S. C. Schweigger. gr. 8. 1814. 9 gr. oder 36 kr.

— — Uebersicht der Fortschritte und des gegenwärtigen Zustandes der thierischen Chemie. Aus dem Englischen von Dr. G. C. L. Sigwart. gr. 8. 1815. 9 gr. oder 36 kr.

— — Versuch durch Anwendung der electrisch-chemischen Theorie und der chemischen Verhältnisslehre ein rein wissenschaftliches System der Mineralogie zu begründen. Aus dem Schwedischen von Dr. A. F. Gehlen. gr. 8. 1815. 9 gr. oder 36 kr.

— — neues System der Mineralogie. Aus dem Schwedischen von Dr. Chr. Gmelin und W. Pfaff. gr. 8. 1816. 18 gr. oder 1 fl. 12 kr.

— — und Lagerhielm, alphabetisches Verzeichniß der Gehalte sämmtlicher bekannter chemischer Verbindungen. Aus dem Franz. mit Bemerkungen über chemische Nomenclatur von Meinecke. gr. 8. 1820. 16 gr. oder 1 fl.

— — von der Anwendung des Löthrohrs in der Chemie und Mineralogie. Aus der Handschrift übersetzt von Heinr. Rose. Mit 4. Kupfertaf. gr. 8. 1821. 2 Thlr. 12 gr. oder 3 fl. 36 kr.

Berzelius, J.; über die Zusammensetzung der Schwefelalkalien.

Aus dem Schwed. von C. Palmstedt. gr. 8. 1822. 9 gr.
oder 36 kr.

Bischoff, G., die botanische Kunstsprache in Umrissen, nebst
erläuternden Text. Zum Gebrauche bei Vorlesungen und zum
Selbstunterricht. Mit 21 lithographirten Tafeln, worauf 504
Pflanzenabbildungen befindlich. fol. 1822. 2 Thlr. 12 gr. oder 4 fl.

Buchner, J. A., Würdigung der Pharmacie in staatswissen-
schaftlicher Beziehung, nebst Vorschlägen zu ihrer Beförde-
rung. 12. 1818. 15 gr. oder 1 fl.

— — über die Trennung der Pharmacie von der Heilkunst. 8.
1819. 12 gr. oder 45 kr.

— — vollständiger Inbegriff der Pharmacie in ihren Grundlehren
und praktischen Theilen. Ein Handbuch für Aerzte und Apo-
theker. 8.

Erster Theil (Einleitung in die Pharmacie) mit 3 Kupfert.
2te Aufl. 1822. 2 Thlr. oder 3 fl.

Zweiter Theil (Grundlehren der Physik). 1824.

Dritter Theil (Grundlehren der Chemie).

Vierter Theil (Grundlehren der Naturgeschichte).

Fünfter Theil (Pharmakognosie).

Sechster Theil (Pharmakochemie)

Siebenter Theil (Toxikologie). 1822. 2 Thlr. 12 gr. oder
3 fl. 45 kr.

Achter Theil (allgemeines Register).

Cavolini, P., Abhandlungen über Pflanzenthier des Mittel-
meeres, Aus dem Italienischen übersetzt von W. Sprengel
und herausgegeben von Kurt Sprengel. Mit 9 Kupfertaf.
gr. 4. 1813. 2 Thlr. oder 3 fl.

Engerer, C., Bekanntmachung der Erfindung, ein sehr gutes
und wohlthätiges Opium im Inlande anzufertigen, nebst sei-
nen hervorstechenden vorzüglich guten und erprobten Heil-
kräften. 12. 1819. 9 gr. oder 30 kr.

Fischer, Dr. N. W., über die Wirkung des Lichts auf das
Hornsilber. In Umschlag geheftet, auch als Beilage zum Jour-
nal für Chemie Jahrg. 1813. gr. 8. 1814. 12 gr. oder 54 kr.

Gehlen, A. F., fassliche Anleitung zu der Erzeugung und Gewinnung des Salpeters; in Auftrag der königl. baier. Regierung zunächst für Landleute geschrieben. Zweite Auflage. gr. 8. 1815. 12 gr. oder 42 kr.

Goldfuss, G. A., über die Entwicklungsstufen des Thieres. Ein Sendschreiben an Dr. Nees v. Esenbeck. Mit einer Tabelle. gr. 8. 1817. 7 gr. oder 30 kr.

— — Handbuch der Zoologie für Vorlesungen. 2 Bände. Mit 4 Steintaf. gr. 8. 1820. 6 Thlr. 15 gr. oder 11 fl.

Grotthufs, Th. v., physisch-chemische Forschungen. Erster Band, mit 1 Kupfertaf. gr. 4. 1820. 1 Thlr. 21 gr. oder 3 fl. 9 kr.

— — Verbindungsverhältniss- oder chemische Aequivalenten-Tafeln, in Raum- und Gewichtstheilen der einfachen und zusammengesetzten Körper des unorganischen Reichs, etc. fol. auf Schreibp. 18 gr. oder 1 fl. 12 kr.

Guibourt, N. J. B. G., pharmaceutische Waarenkunde; aus dem französischen übersetzt vom Dr. G. W. Bischoff. Zwei Bände. 8. 1823 u. 1824. 4 Thlr. oder 6 fl.

Gütle, J. K., Hand und Hülsbuch für alle Künstler und Handwerker, die Kitte, Formen und Massen gebrauchen, oder eine Auswahl von 600 verschiedenen Recepten, alle Arten Kitte, Leime, Formen und Massen zu verfertigen. 8. 1812. 21 gr. oder 1 fl. 36 kr.

Haworth, A. H., synopsis Plantarum succulentarum cum Descriptionibus Synonymis Locis, Observationibus culturaque. Usui Hortorum germaniae accomodata. gr. 8. 1819. 2 Thlr. 12 gr. oder 3 fl. 45 kr.

Heinrich, J. P., die Phosphorescenz der Körper nach allen Umständen untersucht und erläutert. gr. 4.

I. Abhandlung (von der durch Licht bewirkten Phosphorescenz). 1811. 1 Thlr. 3 gr. oder 1 fl. 54 kr.

II. Abhandlung (von der durch äussere Temperatur-Erhöhung bewirkten Phosphorescenz). 1812. 1 Thlr. 12 gr. oder 2 fl. 24 kr.

III. Abhandlung (vom Leuchten vegetabilischer und thierischer Substanzen, wenn sie sich der Verwesung nähern, mit Rücksicht auf das Leuchten lebender Geschöpfe). 1815. 1 Thlr.

3 gr. oder 1 fl. 54 kr.

IV. Abhandlung (von der durch mechanisches Verfahren oder durch Druck, Bruch und Reibung bewirkten Phosphorescenz). 1820. 2 Thlr. 12 gr. oder 3 fl. 36 kr.

V. und letzte Abhandlung (von der Phosphorescenz durch chemische Mischungen). 1820. 16 gr. oder 1 fl.

Hermstädt, S. Fr., chemische Zergliederung des Wassers aus dem todten Meere, des aus dem Jordan, des bituminösen Kalks und eines andern Fossils [aus der Nachbarschaft des todten Meeres. gr. 8. 1822. 6 gr. oder 27 kr.

John, J. F., chemische Tabellen der Pflanzenanalysen oder Versuch eines systematischen Verzeichnisses der bis jetzt zerlegten Vegetabilien nach den vorwaltenden nähern Bestandtheilen geordnet und mit Anmerkungen und doppelten Registern versehen. gr. fol. 1814. 2 Thlr. 9 gr. oder 4 fl. 3 kr.

Journal, neues, für Chemie und Physik, in Verbindung mit mehreren Gelehrten, herausgegeben von J. S. C. Schweigger. Erster bis dreißigster Band, oder die Jahrgänge 1811. bis 1820. Jeder einzelne Jahrgang in 12 monatl. Heften mit Kupfern und Umschlag kostet: 8 Thlr. oder 14 fl. 24 kr.

(Die 10 Jahrgänge, im Ladenpreise 80 Thlr. oder 144 fl. werden zur Erleichterung des Ankaufes bei baarer Bezahlung für 60 Thlr. oder 108 fl. erlassen).

— — desselben neue Reihe, auch unter dem Titel: Jahrbuch der Chemie etc. Herausg. von Schweigger und Meinecke. Erster bis neunter Band, oder die Jahrgänge 1821 bis 1823. Ein jeder Jahrgang kostet 8 Thlr. oder 14 fl. 24 kr.

Marcet, A., chemische Untersuchungen über die Harnsteine; aus dem Englischen übersetzt, vom Dr. Meinecke. Mit 2 Kupfertaf. gr. 8. 1820. 16 gr. oder 1 fl.

Martius, C. F. P., Flora Cryptogamica Erlangensis, sistens Vegetabilia e Classe ultima Linn. in arbo Erlangensi hucus-

- que detecta. Accedunt Tab. II. aeneae, muscus nonullos; et IV. lapidi incis. Jungermannias germanicas foliosas illustrantes. gr. 8. 1817. 2 Thlr. 16 gr. oder 4 fl. 30 kr.
- Meinecke, J. L. G., graphische Darstellung der Dichtigkeiten mehrerer wässerigen Auflösungen bei verschiedenem Gehalte. Eine Tafel in Medianformat, aus dem Journal für Chemie. 23r Bd. 4tes Hft. 12 gr. oder 48 kr.
- — graphische Darstellung der aräometrischen Verhältnisse einiger Flüssigkeiten. Eine Tafel in Medianfolio, aus dem Repertorium für Pharmacie. 5r Bd. 2tes Hft. 8 gr. oder 30 kr.
- Meissner, P. T., die Aräometrie in ihrer Anwendung auf Chemie und Technik 2 Thle, mit 33 Tabellen und 5 grossen Kupfertaf. gr. 8. 1816. 5 Thlr. 8 gr. oder 9 fl.
- Nees von Esenbeck, C. G., Handbuch der Botanik für Vorlesungen und zum Selbststudium. Erster u. zweiter Band. gr. 8. 1820 — 1821. 5 Thlr. 21 gr. oder 10 fl.
- Nüsslein, F. A., schematische Darstellung der Mineralkörper nach ihren Klassen, Ordnungen, Geschlechtern und Familien. 8. 1812. 12 gr. oder 45 kr.
- Pfaff, C. H., über das chemische Gebläse mit explosiven Gasgemengen, oder den sogenannten Newmann'schen Apparat. Eine Zusammenstellung der bis jetzt darüber bekannt gewordenen Arbeiten, nebst einigen Experimental-Untersuchungen. Mit 2 Kupfert. gr. 8. 1819. 12 gr. oder 48 kr.
- — I. W., die höhere Farbenreihe, oder Sir Isaac Newtons Seifenblasen. gr. 8. 1820. 6 gr. oder 20 kr.
- Rechenstäbe, logarithmische, nach Lambert und Wollaston und ihrer Beschreibung im Journal für Chemie, 14ter Bd. 1tes Hft., von 4 Fufs Länge.
- a) Blos mit geometrischer Linie, von Birnbaumholz nebst Kästchen. 3 Thlr. oder 5 fl.
- b) Mit der arithmetischen Linie, so wie mit der für Sinuse und Tangenten. Aus Birnbaumholz mit Kästchen. 5 Thlr. oder 8 fl. 45 kr.

Répertorium; für die Pharmacie; angefangen von A. F. Gehlen, und fortgesetzt unter Mitwirkung des Apotheker-Vereins in Baiern, von Dr. Joh. Andr. Buchner. 12. Erster bis zehnter Band, nebst einem Ergänzungs-Bande. 1815 — 1821. Complette zur Erleichterung des Ankaufs 11 Thlr. oder 20 fl. Einzeln kostet jeder Band, aus 3 Heften bestehend 1 Thlr. 12 gr. oder 2 fl. 45 kr.
 — — dessen eilfter bis sechszehnter Band. 1821 — 1824. Jeder Band 1 Thlr. 12 gr. oder 2 fl. 45 kr.

(Wird fortgesetzt).

Schubert, G. H., Handbuch der Naturgeschichte, zum Gebrauche bei Vorlesungen.

Erster Theil, Handbuch der Mineralogie. gr. 8. 1816. 1 Thlr. 21 gr. oder 3 fl.

Zweiter Theil, Handbuch der Geognosie und Bergbaukunde. gr. 8. 1813. 2 Thlr. 12 gr. oder 4 fl. 12 kr.

Dritter Theil, Handbuch der Zoologie, geschrieben von G. A. Goldfuß. Zwei Abtheilungen. gr. 8. 1820. 6 Thlr. 15 gr. oder 11 fl.

Vierter Theil, Handbuch der Botanik, geschrieben von C. G. Nees von Esenbeck. 1te und 2te Abtheil. gr. 8. 1820 — 1821. 5 Thlr. 21 gr. oder 10 fl.

Fünfter Theil, Handbuch der Kosmologie. gr. 8. 1823. 2 Thlr. oder 3 fl. 36 kr.

Die fünf Theile werden zusammen für 12 Thlr. oder 21 fl. 36 kr. erlassen.

Schweigger, J. S. C., über die Umdrehung der magnetischen Erdpole, und ein davon abgeleitetes Gesetz des Trabanten- und Planeten-Umlaufes, in Briefen an W. Pfaff, nebst einem Schreiben des letztern über Keplers Weltharmonie, gr. 8. 1814. 9 gr. oder 36 kr.

— — über die älteste Physik und den Ursprung des Heidenthums aus einer mißverstandenen Naturweisheit. 2 Abhandlungen. gr. 8. 1821 u. 1823. 18 gr. oder 1 fl. 12 kr.

Späth, J. L.; über die Entstehung und Ausbildung des Stern-
himmels, oder die Cosmogenie; nach eigenen Ansichten. gr. 8.
1815. 1 Thlr. 6. gr. oder 1 fl. 54 kr.

Werneburg, Dr. J. F. C., merkwürdige Phänomene an und
durch verschiedene Prismen. Zur richtigen Würdigung der
Newton'schen und von Göthe'schen Farbenlehre. Mit 8 illum.
Kupfertaf. gr. 4. 1817. 21 gr. oder 1 fl. 30 kr.

Bis zur Michaelis-Messe 1824 wird erscheinen:

Hollunder, C. F., Tagebuch einer technologisch-metallurgischen Reise durch Teutschland und einen Theil der Niederlande. In zwei Theilen, mit 27 lithograph. Abbildungen. gr. 8.

Inhalt des Ersten Theils.

I. Reise von Krakau durch Mähren nach Wien.

- 1.) Technologische Bemerkung über Mährische Salpetersiederei. 2.) Aufenthalt in Brünn, und Ausflüge in die Umgegend, nach Blansko und Raitz. 3.) Eisenhüttenwerke und Verkohlungs-Oefen des Grafen Salm bei Blansko. 4.) Bemerkungen über die hiesigen Verkohlungs-Anstalten, so wie über Holzsäure-Reinigung und Verkohlung im verschlossenen Raume im allgemeinen. 5.) Branndtweinbrennerei und Bierbrauerei zu Raitz. 6.) Die Mährische Schweiz. 7.) Wien.

II. Reise von Wien nach Prag.

- 1.) Kais. Schwefelsäure- und chemische Produkten-Fabrik in Balleisen, und Salmiak- und Kupfervitriol-Fabrik in Nufsdorf. 2.) Einige Worte über das k. k. polytechnische Institut in Wien. 3.) Mechanische Werkstadt des Herrn Holzmann. 4.) Porcellain-Fabrik in Wien. 5.) Strassenbeleuchtung und Steinkohlengas in Wien. 6.) Papierfabrik in Guntramsdorf. 7.) Messingwerk zu Fahrafeld. 8.) Kaiserl. Spiegelgufswerk zu Neuhaus. 9.) Oesterleinische Gewehrfabrik bei Lilienfeldt. 10.) Holessigfabrik zu Klafferbrunn bei St. Pölten. 11.) k. k. Patrimonial-Glasfabrik zu Gutenbrunn. 12.) Glas- und Spiegel-Hütten zu Joachimsthal, Silberberg und Hirschenstein, nebst einigen Bemerkungen über die Einrichtung der englischen Glasöfen mit Steinkohlenfeuerung zur Erzeugung der feinem Glas-sorten. 13.) Prag.

III. Reise von Prag über Freyberg nach Berlin.

- 1.) Eisenhüttenwerke bei Horiowitz. 2.) Quecksilbergewinnung zu Horzowitz. 3.) Carlsbad. 4.) Freyberg. 5.) Die neuerbauten Cupuloöfen auf dem Lauchhammer bei Mückenberg. 6.) Pechofen bei Tzernachoste. 7.) Berlin.

IV. Reise von Berlin nach Hamburg.

- 1.) Eisengießerei zu Berlin. 2.) Bemerkungen über das Dachdecken mit Zink, und überhaupt über einige verschiedene versuchte Anwendungen des Gaarzinkes und der Zinkbleche in der Technik. 3.) Ueber das im Zinke neu entdeckte Metall. 4.) Dorn'sche Brandtweinbrennerei und Essigfabrik in Berlin. 5.) Königl. Porzellainfabrik in Berlin. 6.) Sanitätsgeschirr-Fabrik bei Charlottenburg. 7.) Das Dampfschiff von Berlin nach Charlottenburg. 8.) Das Kalkgebirge bei Rüdersdorf unweit Berlin. 9.) Königl. Alaunwerk bei Freyenwalde. 10.) Schicklersche Messerfabrik bei Neustadt Eberswalde. 11.) Kupferhammer daselbst. 12.) Das Messingwerk zu Heegermühle. 13.) Papierfabrik zu Wolfswinkel. 14.) Eisenspalterei bei Neustadt Eberswalde. 15.) Schwefelsäurefabrik zu Oranienburg. 16.) Glashütte bei Zechlin. 17.) Schicklersche Spiegelfabrik bei Neustadt an der Dosse. 18.) Hoher Ofen. Königl. Saigerhüttenwerk bei Neustadt an der Dosse. 19.) Hamburg.

V. Reise von Hamburg bis Iserlohn.

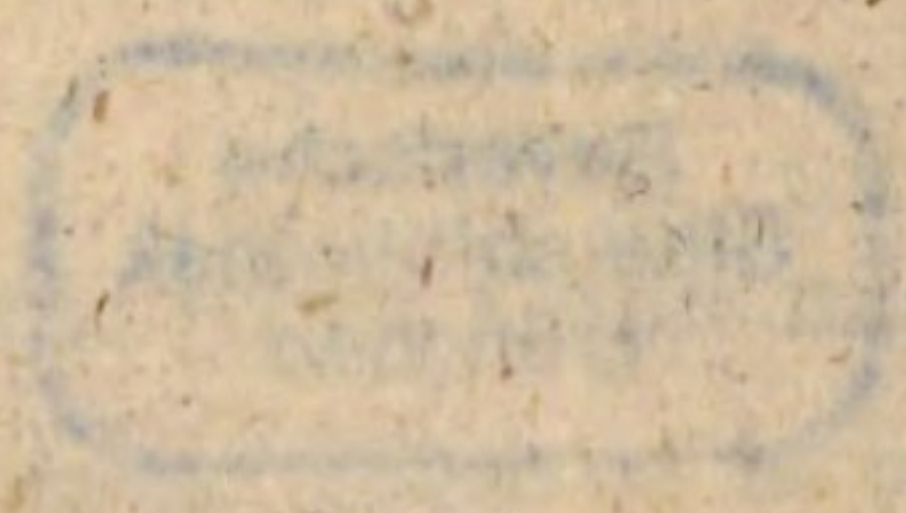
- 1.) Bemerkungen über einige in Hamburg vorhandene Fabriken, besonders die dasige Eisengießerei. 2.) Ueber das Beschlagen der Schiffe mit Zinkblech. 3.) Reise über Bremen, Osnabrück und Münster. 4.) Die Königl. Preuss. Saline Königsborn bei Unna in der Grafschaft Mark. 5.) Iserlohn.

VI. Reise von Iserlohn über Cölln nach Lüttich.

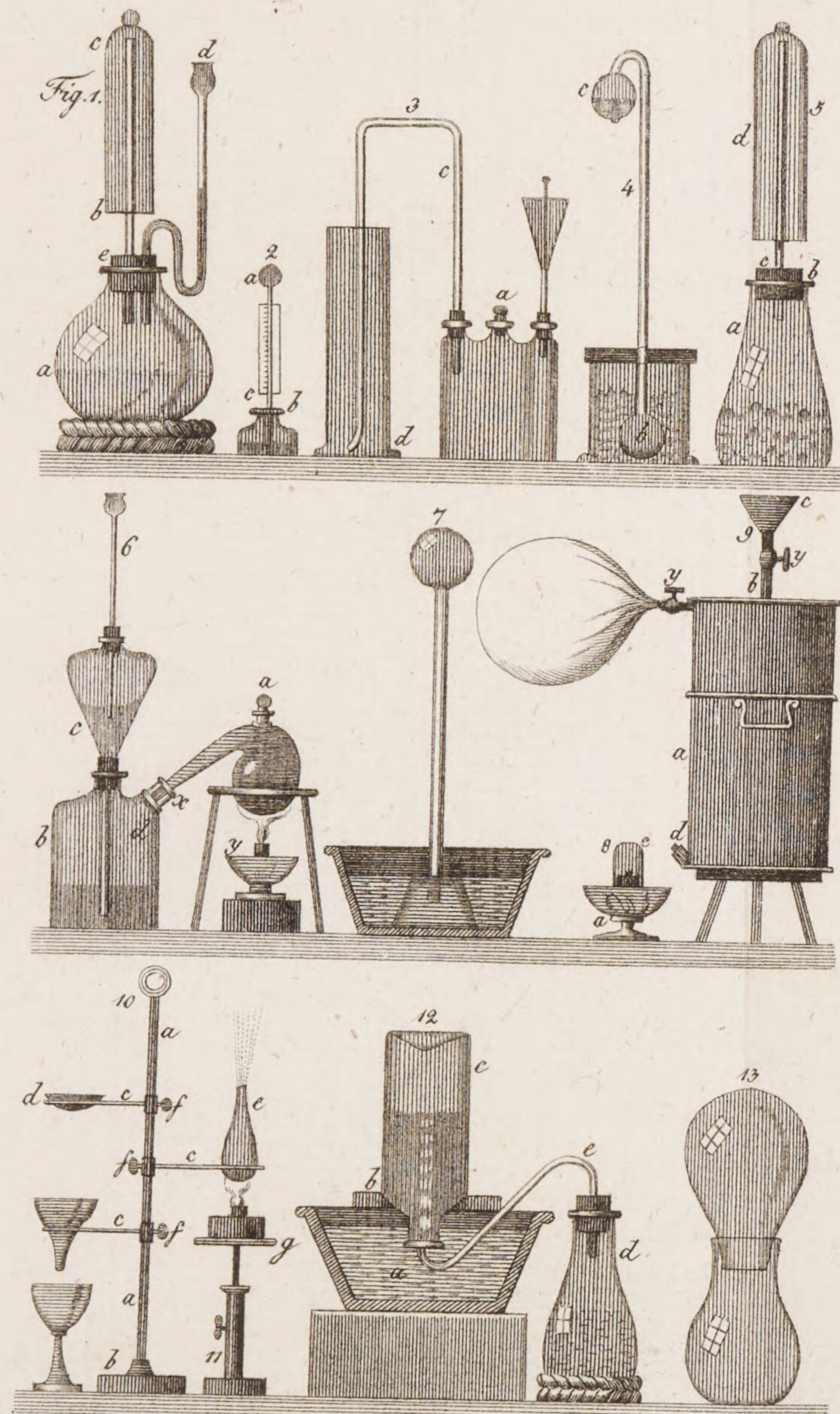
- 1.) Metallische und andere Fabriken in und um Iserlohn. 2.) Hoher Ofen zu Sunderich. 3.) Fingerhut-Fabrik da-

selbst. 4.) Messingwerk in der Grüne bei Iserlohn. 5.) Eisenfabriksanlagen von Gorke zu Elbelingsen. 6.) Schmiedemanns Bröncefabrik zu Iserlohn. 7.) Englische Nadel-Schauermühle von Altgeld zu Niederhämern. 8.) Boeings-Drathfabrik bei Limburg. 9.) Bügel- und Sporn-Fabrik in Iserlohn. 10.) Plattirfabrik daselbst. 11.) Nadelschauer und Schleifmühle von Kippers am Westiger Bach. 12.) Papierfabrik von Eppinghaus. 13.) Die Fabrikanlagen des Bürgermeister Rumpe zu Altona. 14.) Ein Wort über den hiesigen Bergbau. 15.) Gasbeleuchtungs-Apparat zu Elberfeld. 16.) Sohlingen und die dortigen Fabriken. 17.) Die Schleifkothe des Herrn Peres. 18.) Stahlbachs Sensenfabrik bei Sohlingen. 19.) Reise über Cölln nach Bonn. 20.) Notizen über die Anwendung eiserner Gufssteine auf Messingwerken. 21.) Stollberg, die dasige Steinkohlen-rußhütte und Glasfabrik. 22.) Bemerkungen über die Stollberger Messingfabrication. 23.) Lüttich.

selbst 4.) Messingwerk in der Größe bei Isenlohn 5.)
Hieselfabrikanten von Gorka zu Elbhausen 6.) Schmelz-
manns Broncefabrik zu Isenlohn 7.) Englische Stahl-
Schmiederei von Abigold an Nachbarn 8.) Böhmer-
Dachziegel bei Lützenburg 9.) Hieselfabrik bei Isenlohn
Isenlohn 10.) Taktische Fabrik bei Isenlohn 11.) Nachbarn
und Schmiederei von Kippen an Weiler Bach 12.)
Papierfabrik von Isenlohn 13.) Hieselfabrikanten von
Bürgenroder Kumpen an Abigold 14.) Ein Vorwerk bei
Hieselfabrikanten 15.) Gewerkschaften an Hieselfabrikanten
berühmt 16.) Schmelzen und die Hieselfabrikanten 17.)
Die Schmelzen der Hieselfabrikanten 18.) Stahlwerke 2. par-
teit bei Isenlohn 19.) Hieselfabrikanten von Cölln nach Bonn
20.) Notizen über die Ausbeute einer Gesteinsart
Messingstein 21.) Stahlwerke die Hieselfabrikanten
verleihen und Glasfabrik 22.) Bemerkungen über die
Stahlwerke Messingfabrikanten 23.) Fälschung.



Accum's Belustigungen T. I.



Vogel sc.

Accum's Belustigungen T. II.



Vogel sc.



Accum, Friedrich,

Chemische Belustigungen eine Sammlung auffallender und lehrreicher
Versuche aus dem Gebiete der Experimental-Chemie

Nürnberg 1824

Chem. 1 m

urn:nbn:de:bvb:12-bsb10071595-4